Supplemento ordinario alla "Gazzetta Ufficiale" n. 192 del 20 agosto 2015 - Serie generale

Spediz. abb. post. - art. 1, comma 1
Legge 27-02-2004, n. 46 - Filiale di Roma

PARTE PRIMA **Roma - Giovedì, 20 agosto 2015** SI PUBBLICA TUTTI I GIORNI NON FESTIVI

DIREZIONE E REDAZIONE PRESSO IL MINISTERO DELLA GIUSTIZIA - UFFICIO PUBBLICAZIONE LEGGI E DECRETI - VIA ARENULA, 70 - 00186 ROMA
AMMINISTRAZIONE PRESSO L'ISTITUTO POLIGRAFICO E ZECCA DELLO STATO - VIA SALARIA, 1027 - 00138 ROMA - CENTRALINO 06-85081 - LIBRERIA DELLO STATO PIAZZA G. VERDI, 1 - 00198 ROMA

N. 51

MINISTERO DELL'INTERNO

DECRETO 3 agosto 2015.

Approvazione di norme tecniche di prevenzione incendi, ai sensi dell'articolo 15 del decreto legislativo 8 marzo 2006, n. 139.

SOMMARIO

MINISTERO DELL'INTERNO

DECRETI, DELIBERE E ORDINANZE MINISTERIALI

MINISTERO DELL'INTERNO

DECRETO 3 agosto 2015.

Approvazione di norme tecniche di prevenzione incendi, ai sensi dell'articolo 15 del decreto legislativo 8 marzo 2006, n. 139.

IL MINISTRO DELL'INTERNO

Visto il decreto legislativo 8 marzo 2006, n. 139, recante «Riassetto delle disposizioni relative alle funzioni ed ai compiti del Corpo nazionale dei vigili del fuoco, a norma dell'articolo 11 della legge 29 luglio 2003, n. 229»;

Visto il decreto legislativo 9 aprile 2008, n. 81, recante "Attuazione dell'articolo 1 della legge 3 agosto 2007, n. 123, in materia di tutela della salute e della sicurezza nei luoghi di lavoro" e successive modificazioni;

Visto il regolamento del Parlamento europeo e del Consiglio del 9 marzo 2011, n. 305, che fissa condizioni armonizzate per la commercializzazione dei prodotti da costruzione e che abroga la direttiva 89/106/CEE del Consiglio;

Visto il decreto del Presidente della Repubblica 6 giugno 2001, n. 380, recante «Testo unico delle disposizioni legislative e regolamentari in materia edilizia;

Visto il decreto del Presidente della Repubblica 1 agosto 2011, n. 151 e successive modificazioni, «Regolamento recante la semplificazione della disciplina dei procedimenti relativi alla prevenzione degli incendi, a norma dell'articolo 49, comma 4-*quater*, del decreto-legge 31 maggio 2010, n. 78, convertito, con modificazioni, dalla legge 30 luglio 2010, n. 122»;

Visto il decreto del Ministro dell'interno del 30 novembre 1983, pubblicato nella *Gazzetta Ufficiale* della Repubblica italiana n. 339 del 12 dicembre 1983, recante «Termini, definizioni generali e simboli grafici di prevenzione incendi»;

Visto il decreto del Ministro dell'interno, di concerto con il Ministro del lavoro e della previdenza sociale, del 10 marzo 1998, pubblicato nella *Gazzetta Ufficiale* della Repubblica italiana n. 81 del 7 aprile 1998, recante "Criteri generali di sicurezza antincendio e per la gestione dell'emergenza nei luoghi di lavoro»;

Visto il decreto del Ministro dell'interno del 31 marzo 2003, pubblicato nella *Gazzetta Ufficiale* della Repubblica italiana n. 86 del 12 aprile 2003, recante «Requisiti di reazione al fuoco dei materiali costituenti le condotte di distribuzione e ripresa dell'aria degli impianti di condizionamento e ventilazione»;

Visto il decreto del Ministro dell'interno del 3 novembre 2004, pubblicato nella *Gazzetta Ufficiale* della Repubblica italiana n. 271 del 18 novembre 2004, recante «Disposizioni relative all'installazione ed alla manutenzione dei dispositivi per l'apertura delle porte installate lungo le vie di esodo, relativamente alla sicurezza in caso d'incendio»;

Visto il decreto del Ministro dell'interno del 15 marzo 2005, pubblicato nella *Gazzetta Ufficiale* della Repubblica italiana n. 73 del 30 marzo 2005, recante «Requisiti di reazione al fuoco dei prodotti da costruzione installati in attività disciplinate da specifiche disposizioni tecniche di prevenzione incendi in base al sistema di classificazione europeo»;

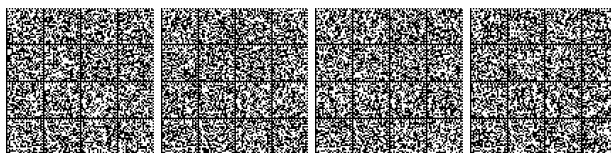
Visto il decreto del Ministro dell'interno del 15 settembre 2005, pubblicato nella *Gazzetta Ufficiale* della Repubblica italiana n. 232 del 5 ottobre 2005, recante «Approvazione della regola tecnica di prevenzione incendi per i vani degli impianti di sollevamento ubicati nelle attività soggette ai controlli di prevenzione incendi»;

Visto il decreto del Ministro dell'interno del 16 febbraio 2007, pubblicato nella *Gazzetta Ufficiale* della Repubblica italiana n. 74 del 29 marzo 2007, recante «Classificazione di resistenza al fuoco di prodotti ed elementi costruttivi di opere da costruzione»;

Visto il decreto del Ministro dell'interno del 9 marzo 2007, pubblicato nella *Gazzetta Ufficiale* della Repubblica italiana n. 74 del 29 marzo 2007, recante «Prestazioni di resistenza al fuoco delle costruzioni nelle attività soggette al controllo del Corpo nazionale dei vigili del fuoco»;

Visto il decreto del Ministro dell'interno del 9 maggio 2007, pubblicato nella *Gazzetta Ufficiale* della Repubblica italiana n. 117 del 22 maggio 2007, recante «Direttive per l'attuazione dell'approccio ingegneristico alla sicurezza antincendio»;

Visto il decreto del Ministro delle infrastrutture di concerto con il Ministro dell'interno e con il Capo Dipartimento della protezione civile del 14 gennaio 2008, pubblicato nel Supplemento Ordinario alla *Gazzetta Ufficiale* della Repubblica italiana n. 29 del 4 febbraio 2008, recante «Approvazione delle nuove norme tecniche per le costruzioni»;

Visto il decreto del Ministro dell'interno del 7 agosto 2012, pubblicato nella *Gazzetta Ufficiale* della Repubblica italiana n. 201 del 29 agosto 2012, recante «Disposizioni relative alle modalità di presentazione delle istanze concernenti i procedimenti di prevenzione incendi e alla documentazione da allegare, ai sensi dell'articolo 2, comma 7, del decreto del Presidente della Repubblica 1 agosto 2011, n. 151»;

Visto il decreto del Ministro dell'interno del 20 dicembre 2012, pubblicato nella *Gazzetta Ufficiale* della Repubblica italiana n. 3 del 4 gennaio 2013, recante la «Regola tecnica di prevenzione incendi per gli impianti di protezione attiva contro l'incendio installati nelle attività soggette ai controlli di prevenzione incendi»;

Ravvisata la necessità di semplificare e razionalizzare l'attuale corpo normativo relativo alla prevenzione degli incendi attraverso l'introduzione di un unico testo organico e sistematico di disposizioni di prevenzione incendi applicabili ad attività soggette ai controlli di prevenzione incendi e mediante l'utilizzo di un nuovo approccio metodologico più aderente al progresso tecnologico e agli standard internazionali;

Sentiti i rappresentanti delle categorie produttive e professionali maggiormente rappresentative a livello nazionale;

Sentito il Comitato Centrale Tecnico-Scientifico per la prevenzione incendi di cui all'articolo 21 del decreto legislativo 8 marzo 2006, n. 139;

Espletata la procedura di informazione ai sensi della direttiva n. 98/34/CE, come modificata dalla direttiva n. 98/48/CE;

Decreta:

Art. 1.

Approvazione e modalità applicative delle norme tecniche di prevenzione incendi

1. Sono approvate, ai sensi dell'articolo 15 del decreto legislativo 8 marzo 2006, n. 139, le norme tecniche di prevenzione incendi di cui all'allegato 1, che costituisce parte integrante del presente decreto.

2. Le norme tecniche di cui al comma 1 si possono applicare alle attività di cui all'articolo 2 in alternativa alle specifiche disposizioni di prevenzione incendi di cui ai decreti del Ministro dell'interno di seguito indicati, ovvero ai vigenti criteri tecnici di prevenzione incendi di cui all'articolo 15, comma 3, del decreto legislativo 8 marzo 2006, n. 139:

a) decreto del 30 novembre 1983 recante «Termini, definizioni generali e simboli grafici di prevenzione incendi e successive modificazioni»;

b) decreto del 31 marzo 2003 recante «Requisiti di reazione al fuoco dei materiali costituenti le condotte di distribuzione e ripresa dell'aria degli impianti di condizionamento e ventilazione»;

c) decreto del 3 novembre 2004 recante «Disposizioni relative all'installazione ed alla manutenzione dei dispositivi per l'apertura delle porte installate lungo le vie di esodo, relativamente alla sicurezza in caso di incendio»;

d) decreto del 15 marzo 2005 recante «Requisiti di reazione al fuoco dei prodotti da costruzione installati in attività disciplinate da specifiche disposizioni tecniche di prevenzione incendi in base al sistema di classificazione europeo»;

e) decreto del 15 settembre 2005 recante «Approvazione della regola tecnica di prevenzione incendi per i vani degli impianti di sollevamento ubicati nelle attività soggette ai controlli di prevenzione incendi»;

f) decreto del 16 febbraio 2007, recante «Classificazione di resistenza al fuoco di prodotti ed elementi costruttivi di opere da costruzione»;

g) decreto del 9 marzo 2007, recante «Prestazioni di resistenza al fuoco delle costruzioni nelle attività soggette al controllo del Corpo nazionale dei vigili del fuoco»;

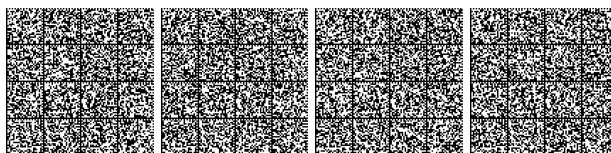
h) decreto del 20 dicembre 2012 recante «Regola tecnica di prevenzione incendi per gli impianti di protezione attiva contro l'incendio installati nelle attività soggette ai controlli di prevenzione incendi».

Art. 2.

Campo di applicazione

1. Le norme tecniche di cui all'articolo 1 si possono applicare alla progettazione, alla realizzazione e all'esercizio delle attività di cui all'allegato I del decreto del Presidente della Repubblica 1 agosto 2011, n. 151, individuate con i numeri: 9; 14; da 27 a 40; da 42 a 47 ; da 50 a 54; 56; 57; 63; 64; 70; 75, limitatamente ai depositi di mezzi rotabili e ai locali adibiti al ricovero di natanti e aeromobili; 76.

2. Le norme tecniche di cui all'articolo 1 si possono applicare alle attività di cui al comma 1 di nuova realizzazione ovvero a quelle esistenti alla data di entrata in vigore del presente decreto. In caso di interventi di ristrutturazione parziale ovvero di ampliamento ad attività esistenti alla data di entrata in vigore del presente decreto, le medesime norme tecniche si possono applicare a condizione che le misure di sicurezza antincendio esistenti nella restante parte di attività, non interessata dall'intervento, siano compatibili con gli interventi di ristrutturazione parziale o di ampliamento da realizzare.

3. Per gli interventi di ristrutturazione parziale ovvero di ampliamento su parti di attività esistenti alla data di entrata in vigore del presente decreto non rientranti nei casi di cui al comma 2, le norme tecniche di cui all'articolo 1 si applicano all'intera attività.

4. Le norme tecniche di cui all'articolo 1 possono essere di riferimento per la progettazione, la realizzazione e l'esercizio delle attività indicate al comma 1 che non rientrano nei limiti di assoggettabilità previsti nell'allegato I del decreto del Presidente della Repubblica 1 agosto 2011, n. 151.

Art. 3.

Impiego dei prodotti per uso antincendio

1. I prodotti per uso antincendio, impiegati nel campo di applicazione del presente decreto, devono essere:

a) identificati univocamente sotto la responsabilità del produttore, secondo le procedure applicabili;

b) qualificati in relazione alle prestazioni richieste e all'uso previsto;

c) accettati dal responsabile dell'attività, ovvero dal responsabile dell'esecuzione dei lavori mediante acquisizione e verifica della documentazione di identificazione e qualificazione.

2. L'impiego dei prodotti per uso antincendio è consentito se gli stessi sono utilizzati conformemente all'uso previsto, sono rispondenti alle prestazioni richieste dal presente decreto e se:

a) sono conformi alle disposizioni comunitarie applicabili;

b) sono conformi, qualora non ricadenti nel campo di applicazione di disposizioni comunitarie, alle apposite disposizioni nazionali applicabili, già sottoposte con esito positivo alla procedura di informazione di cui alla direttiva 98/34/CE e successive modifiche, che prevedono apposita omologazione per la commercializzazione sul territorio italiano e a tal fine il mutuo riconoscimento;

c) qualora non contemplati nelle lettere *a)* e *b)*, sono legittimamente commercializzati in uno degli Stati della Unione europea o in Turchia in virtù di specifici accordi internazionali stipulati con l'Unione europea, ovvero legalmente fabbricati in uno degli Stati firmatari dell'Associazione europea di libero scambio (EFTA), parte contraente dell'accordo sullo spazio economico europeo (SEE), per l'impiego nelle stesse condizioni che permettono di garantire un livello di protezione, ai fini della sicurezza dall'incendio, equivalente a quello previsto nelle norme tecniche allegate al presente decreto

3. L'equivalenza del livello di protezione, garantito dai prodotti per uso antincendio di cui al comma 2, è valutata, ove necessario, dal Ministero dell'interno applicando le procedure previste dal Regolamento (CE) n. 764/2008 del Parlamento europeo e del Consiglio del 9 luglio 2008.

Art. 4.

Monitoraggio

1. La Direzione centrale per la prevenzione e la sicurezza tecnica, del Dipartimento dei vigili del fuoco, del soccorso pubblico e della difesa civile, del Ministero dell'interno, provvede al monitoraggio dell'applicazione delle norme tecniche di cui all'articolo 1.

Art. 5.

Disposizioni finali

1 Ai fini dell'applicazione delle norme tecniche di cui all'articolo 1, restano valide:

a) le disposizioni di cui al decreto del Ministro dell'interno 7 agosto 2012 relativamente alla documentazione tecnica da allegare alle istanze di cui decreto del Presidente della Repubblica 1 agosto 2011, n. 151. La medesima documentazione tecnica deve includere le informazioni indicate nelle norme tecniche di cui al presente decreto;

b) le disposizioni di cui all'articolo 11, comma 3, del decreto del Ministro dell'interno 7 agosto 2012 e quelle degli articoli 3, comma 3, 4, comma 2, e 6, comma 4, del decreto del Ministro dell'interno 9 maggio 2007, relative alla determinazione degli importi dei corrispettivi dovuti per i servizi resi dai Comandi provinciali dei vigili del fuoco.

2. Per le attività di cui all'articolo 2 in possesso del certificato di prevenzione incendi ovvero in regola con gli obblighi previsti agli articoli 3, 4 e 7 del decreto del Presidente della Repubblica 1 agosto 2011, n. 151, il presente decreto non comporta adempimenti.

3. Il presente decreto entra in vigore il novantesimo giorno successivo alla data di pubblicazione nella *Gazzetta ufficiale* della Repubblica italiana.

Roma, 3 agosto 2015

Il Ministro: Alfano

Allegato 1

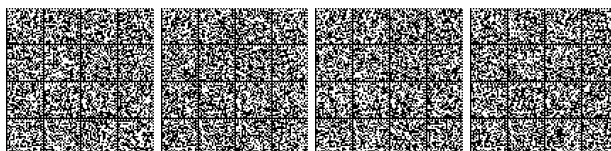
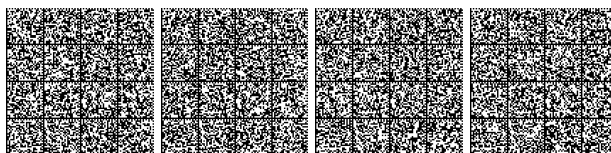
Norme tecniche di prevenzione incendi

Struttura del documento

Sezione G Generalità
- G.1 Termini, definizioni e simboli grafici
- G.2 Progettazione per la sicurezza antincendio
- G.3 Determinazione dei profili di rischio delle attività

Sezione S Strategia antincendio
- S.1 Reazione al fuoco
- S.2 Resistenza al fuoco
- S.3 Compartimentazione
- S.4 Esodo
- S.5 Gestione della sicurezza antincendio
- S.6 Controllo dell'incendio
- S.7 Rivelazione ed allarme
- S.8 Controllo di fumi e calore
- S.9 Operatività antincendio
- S.10 Sicurezza degli impianti tecnologici e di servizio

Sezione V Regole tecniche verticali
- V.1 Aree a rischio specifico
- V.2 Aree a rischio per atmosfere esplosive
- V.3 Vani degli ascensori

Sezione M Metodi
- M.1 Metodologia per l'ingegneria della sicurezza antincendio
- M.2 Scenari di incendio per la progettazione prestazionale
- M.3 Salvaguardia della vita con la progettazione prestazionale

Sezione G Generalità

GENERALITÀ

Capitolo G.1 Termini, definizioni e simboli grafici

G.1.1 Premessa

1. Scopo del presente capitolo è quello di contenere definizioni generali relative ad espressioni specifiche della prevenzione incendi ai fini di una uniforme applicazione dei contenuti del presente documento.
2. Le soluzioni progettuali che soddisfano le prestazioni richieste da dette definizioni sono descritte nei pertinenti capitoli del presente documento.
3. Nelle singole regole tecniche verticali possono essere aggiunte altre particolari definizioni al fine di precisare ulteriori elementi o dati specifici.

G.1.2 Riferimenti

1. Per le definizioni non ricomprese nel presente capitolo si può fare riferimento alla norma UNI CEI EN ISO 13943 “Sicurezza in caso di incendio – Vocabolario” ed in generale alle norme UNI, EN, ISO di riferimento.

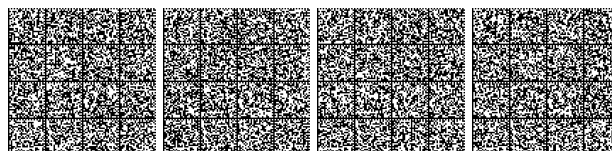
G.1.3 Prevenzione incendi

1. Prevenzione incendi: funzione preminente di interesse pubblico diretta a conseguire, secondo criteri uniformi sul territorio italiano, gli obiettivi di sicurezza della vita umana, di incolumità delle persone e di tutela dei beni e dell'ambiente attraverso la promozione, lo studio, la predisposizione e la sperimentazione di norme, misure antincendio, provvedimenti, accorgimenti e modi di azione intesi ad evitare l'insorgenza di un incendio e degli eventi ad esso comunque connessi o a limitarne le conseguenze.
2. Beni economici (o beni): mezzi materiali o immateriali in grado di soddisfare i bisogni dell'uomo e dotato di un prezzo positivo.
3. Regola tecnica di prevenzione incendi (o regola tecnica): disposizione normativa cogente in materia di prevenzione incendi.
4. Regola tecnica orizzontale (RTO): regola tecnica di prevenzione incendi applicabile a tutte le attività.

Nota Ai fini del presente documento è considerata regola tecnica orizzontale l'insieme dei capitoli compresi nelle sezioni *Generalità, Strategia antincendio e Metodi*.

5. Regola tecnica verticale (RTV): regola tecnica di prevenzione incendi applicabile ad una specifica attività o ad ambiti di essa, con specifiche indicazioni, complementari o sostitutive a quelle previste nella regola tecnica orizzontale .
6. Profilo di rischio: indicatore speditivo della gravità di rischio di incendio associata all'esercizio ordinario di una qualsiasi attività.
7. Strategia antincendio: combinazione delle *misure antincendio* finalizzate al raggiungimento degli *obiettivi di sicurezza antincendio*.
8. Misura antincendio: categoria omogenea di strumenti di prevenzione, protezione e gestionali per la riduzione del rischio di incendio (es. ...).

Nota Ad esempio: resistenza al fuoco, reazione al fuoco,compartimentazione, esodo.....

9. Protezione attiva: insieme delle misure antincendio atte a ridurre le conseguenze di un incendio, che richiedono l'azione dell'uomo o l'attivazione di un impianto.
10. Protezione passiva: insieme delle misure antincendio atte a ridurre le conseguenze di un incendio, non incluse nella definizione di *protezione attiva*.
11. Livello di prestazione (*performance requirement*): specificazione oggettiva della prestazione richiesta all'attività per realizzare la *misura antincendio*.

12. Soluzione conforme (*deemed to satisfy provision*): soluzione progettuale di immediata applicazione nei casi specificati, che garantisce il raggiungimento del collegato livello di prestazione.

Nota Le soluzioni conformi sono soluzioni progettuali prescrittive che non richiedono ulteriori valutazioni tecniche (es. “La distanza di protezione è pari a 5 m.”).

13. Soluzione alternativa (*alternative solution*): soluzione progettuale alternativa alle soluzioni conformi. Il progettista è tenuto a dimostrare il raggiungimento del collegato livello di prestazione impiegando uno dei *metodi di progettazione della sicurezza antincendio* ammessi.

Nota Le soluzioni alternative sono soluzioni progettuali prestazionali che richiedono ulteriori valutazioni tecniche (es. “La distanza di separazione deve essere calcolata imponendo irraggiamento massimo dal focolare verso l'obiettivo pari a 12,6 kW/m^2”).

14. Soluzione in deroga: soluzione progettuale per la quale è richiesta l'attivazione del procedimento di deroga, così come previsto dalla normativa vigente. Il progettista è tenuto a dimostrare il raggiungimento degli obiettivi di sicurezza antincendio impiegando uno dei *metodi di progettazione della sicurezza antincendio* ammessi.
15. Metodo di progettazione della sicurezza antincendio: metodo di progettazione specificato nel capitolo G.2 del presente documento.
16. Prodotto per uso antincendio: materiale, componente, dispositivo, apparecchio per il quale, in relazione alla valutazione del rischio connesso al suo impiego, è prevista una caratterizzazione delle prestazioni antincendio.

G.1.4 Normazione volontaria

1. Norma: una specifica tecnica adottata da un organismo di normazione riconosciuto, per applicazione ripetuta o continua, alla quale non è obbligatorio conformarsi, e che appartenga a una delle seguenti categorie:
    a. norma internazionale: norma adottata da un organismo di normazione internazionale;
    b. norma europea: norma adottata da un'organizzazione di normazione europea;
    c. norma armonizzata: una norma europea adottata sulla base di una richiesta della Commissione ai fini dell’applicazione della legislazione dell’Unione sull’armonizzazione;
    d. norma nazionale: norma adottata da un organismo di normazione nazionale.
2. Documento di normazione europea: qualsiasi altra specifica tecnica, diversa dalle norme europee, adottata da un’organizzazione europea di normazione per applicazione ripetuta o continua, alla quale non è obbligatorio conformarsi.
3. Progetto di norma: documento contenente il testo delle specifiche tecniche relative a una determinata materia, predisposto ai fini dell’adozione secondo la procedura di normazione pertinente, quale risulta dai lavori preparatori e qual è distribuito ai fini di inchiesta pubblica o commento.
4. Specifica tecnica (o documento tecnico): documento che prescrive i requisiti tecnici che un determinato prodotto, processo, servizio o sistema deve soddisfare.
5. Specifiche tecniche armonizzate: ai fini del CPR, le norme armonizzate e i documenti per la valutazione europea.
6. Documento per la valutazione europea: ai fini del CPR, un documento che è adottato dall'Organizzazione dei TAB ai fini del rilascio delle valutazioni tecniche europee.

7. Valutazione tecnica europea: ai fini del CPR, la valutazione documentata della prestazione di un prodotto da costruzione, in relazione alle sue caratteristiche essenziali, conformemente al rispettivo documento per la valutazione europea.

G.1.5 Attività

Nota: Nel testo il termine "*attivita*" può essere riferibile anche ad "*attività soggetta*" ove ne risulti implicitamente il senso della indicazione normativa.

1. Attività soggetta: attività soggetta ai controlli di prevenzione incendi di competenza del Corpo nazionale dei Vigili del fuoco.

   Nota: Le attività soggette sono riportate nell'allegato I del D.P.R. 1 agosto 2011 n° 151.
2. Attività con valutazione del progetto: attività soggetta il cui progetto antincendio *è valutato*, anche in deroga, dal Corpo nazionale dei Vigili del fuoco.

Nota Sono incluse nella definizione sia le attività soggette di categoria B o C dell'allegato III del DM 7 agosto 2012, per le quali è prevista la valutazione del progetto antincendio, che le attività soggette di categoria A, del medesimo allegato, nel caso in cui il progetto antincendio è sottoposto alla valutazione in deroga secondo le procedure previste dalla vigente normativa.

3. Attività senza valutazione del progetto: attività soggetta il cui progetto antincendio *non è valutato*, neanche in deroga, dal Corpo nazionale dei Vigili del fuoco.

Nota Sono incluse nella definizione le attività soggette di categoria A dell'allegato III del DM 7 agosto 2012, non ricomprese nella definizione di cui al comma 2

4. Attività non normata: attività regolamentata dalla regola tecnica orizzontale.
5. Attività normata: attività provvista di regola tecnica verticale, regolamentata anche dalla regola tecnica orizzontale.
6. Attività esistente: attività in esercizio alla data di entrata in vigore della regola tecnica di riferimento.

G.1.6 Soggetti

1. Responsabile dell'attività: soggetto tenuto agli obblighi di prevenzione incendi per l'attività
2. Progettista: tecnico abilitato o professionista antincendio, incaricato dal responsabile dell'attività della progettazione, ai fini antincendio, dell'attività stessa o di specifici ambiti di essa.
3. Tecnico abilitato: professionista iscritto in albo professionale, che opera nell'ambito delle proprie competenze.
4. Professionista antincendio: tecnico abilitato iscritto negli appositi elenchi del Ministero dell'interno di cui all'articolo 16 del decreto legislativo 8 marzo 2006, n. 139.
5. Occupante: persona presente a qualsiasi titolo all'interno dell'attività.
6. Occupante con disabilità: occupante con limitazioni permanenti o temporanee alle capacità fisiche, mentali, sensoriali o motorie.
7. Soccorritore: componente di squadra di lotta all'incendio, opportunamente protetto ed addestrato a tale fine.

G.1.7 Geometria

1. Piano: superficie calpestabile.
2. Piano di riferimento del compartimento: *piano* del luogo sicuro esterno verso cui avviene prevalentemente l'*esodo degli occupanti* del compartimento e da cui *accedono i soccorritori*. Se non è presente piano con tali caratteristiche, si considera il piano di *accesso dei soccorritori* con le migliori caratteristiche di operatività antincendio (Capitolo S.9). Per ogni compartimento è determinato un unico piano di riferimento, che generalmente corrisponde con la strada pubblica o privata di accesso. La determinazione del piano di riferimento del compartimento è riportata nel progetto.

Nota Si riportano esempi nell'illustrazione G.1-3.

3. Quota di piano: dislivello tra il *piano* ed il relativo *piano di riferimento del compartimento* cui appartiene.

Nota Si riportano esempi nell'illustrazione G.1-3.

4. Altezza antincendio: massima *quota dei piani* dell'attività. Sono esclusi i piani con presenza occasionale e di breve durata di personale addetto (es. vani tecnici).

Nota Si riportano esempi nell'illustrazione G.1-3.

5. Quota del compartimento: dislivello tra il piano del compartimento ed il relativo piano di riferimento. In caso di compartimento multipiano si assume il dislivello maggiore in *valore assoluto*. (es. per il piano *più elevato* di compartimento fuori terra, per il piano *più profondo* di compartimento interrato).

Nota Si riportano esempi nell'illustrazione G.1-3.

6. Compartimento o piano fuori terra: compartimento o piano avente quota non negativa.
7. Compartimento o piano interrato: compartimento o piano avente quota negativa.
8. Superficie lorda di un ambito: superficie in pianta compresa entro il perimetro interno delle pareti delimitanti l'ambito.

Nota L'ambito può riferirsi all'intera attività o a parte di essa(piano, compartimento, area a rischio specifico....)

Nota Se l'ambito è multipiano o vi sono soppalchi si intende la somma delle superfici lorde di tutti i piani.

9. Superficie utile di un ambito: porzione di superficie di un ambito efficace ai fini della funzionalità richiesta.

Nota Ad esempio, per *superficie utile delle aperture di ventilazione* si intende la superficie del varco misurata al netto di eventuali ostruzioni (es. telaio, grata, alette, ...).

10. Altezza media di un locale (h_m): media pesata delle altezze h_i di un locale con la proiezione in pianta della porzione di superficie A_i della superficie di altezza h_i:

$$h_m = \frac{\sum_i h_i \cdot A_i}{\sum_i A_i} \qquad \text{G.1-1}$$

Nota Si riportano esempi nell'illustrazione G.1-2.

11. Distanza di sicurezza esterna: distanza minima misurata in pianta tra il perimetro di ciascun elemento pericoloso di un'attività ed i seguenti elementi esterni al confine dell'attività e da preservare:
    a. i confini di aree edificabili,
    b. il perimetro del più vicino fabbricato,
    c. il perimetro di altre opere pubbliche o private.

12. Distanza di sicurezza interna: distanza minima misurata in pianta tra i perimetri dei vari elementi pericolosi di un'attività.
13. Distanza di protezione: distanza minima misurata in pianta tra il perimetro di ciascun elemento pericoloso di un'attività ed il confine dell'area su cui sorge l'attività stessa.
14. Distanza di separazione: distanza di sicurezza interna, esterna o di protezione, a seconda dei casi.
15. Area di influenza di un elemento: area i cui confini sono ottenuti dalla traslazione (*offset*) su un piano di riferimento dei confini dell'elemento ad una distanza detta *raggio di influenza* r_{offset}.

Nota Si riportano esempi nell'illustrazione G.1-1.

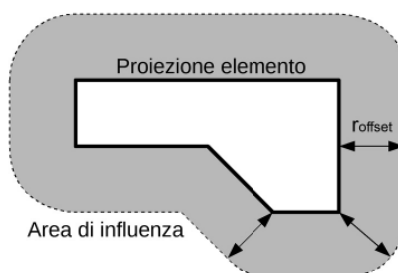



Illustrazione G.1-1: Costruzione dell'area di influenza di un elemento, in pianta

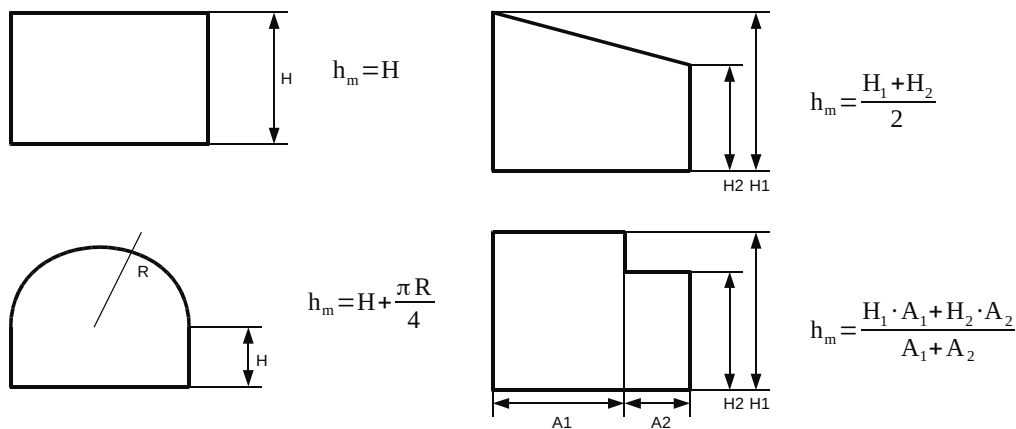



Illustrazione G.1-2: Esempi di determinazione dell'altezza media, in sezione

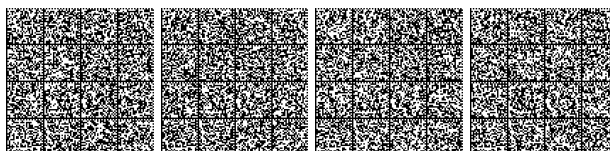
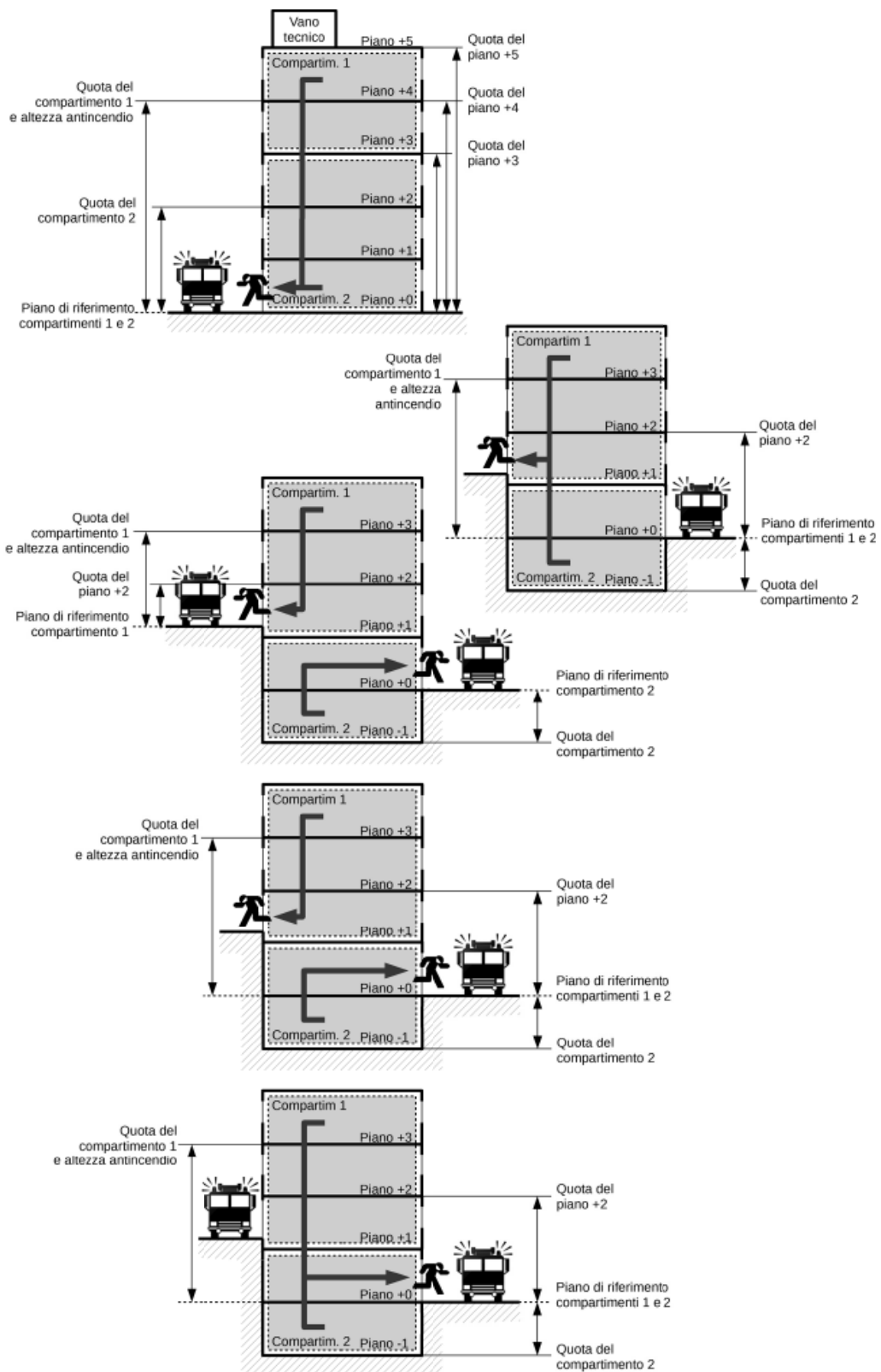
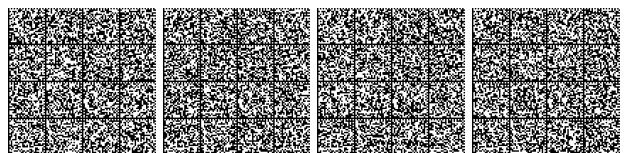



Illustrazione G.1-3: Esempi di altezza antincendio, quote di piano e di compartimento, in sezione

G.1.8 Compartimentazione

1. Spazio a cielo libero: luogo esterno alle opere da costruzione non delimitato superiormente.
2. Spazio scoperto: spazio avente caratteristiche tali da contrastare *temporaneamente* la propagazione dell'incendio tra le eventuali opere da costruzione che lo delimitano.

   Nota Le caratteristiche dello *spazio scoperto* si trovano nel capitolo S.3
3. Compartimento antincendio (o compartimento): parte dell'opera da costruzione organizzata per rispondere alle esigenze della sicurezza in caso di incendio e delimitata da prodotti o elementi costruttivi idonei a garantire, sotto l'azione del fuoco e per un dato intervallo di tempo, la resistenza al fuoco. Qualora non sia prevista alcuna compartimentazione, si intende che il compartimento coincida con l'intera opera da costruzione.
4. Filtro: compartimento antincendio nel quale la probabilità di innesco dell'incendio sia resa trascurabile, in particolare grazie all'assenza di inneschi efficaci ed al ridotto carico di incendio specifico q_f ammesso.

   Nota Le caratteristiche del *filtro* si trovano nel capitolo S.3
5. Di tipo protetto(o protetto): qualificazione di un volume dell'attività costituente compartimento antincendio.

Nota Si riportano alcune esempi di applicazione della definizione: scala protetta, locale protetto, vano protetto, percorso protetto...

Nota Se non riferito ad un volume dell'attività, il termine assume altri significati, ad esempio soccorritore protetto, materiale protetto, elemento portante protetto, apertura protetta da ostruzione, ...

6. Di tipo a prova di fumo (o a prova di fumo): locuzione che indica la capacità di un compartimento di limitare l'ingresso di fumo generato da incendio che si sviluppi in compartimenti comunicanti.

Nota Si riportano alcuni esempi di applicazione della definizione: scala a prova di fumo, vano a prova di fumo, percorso a prova di fumo, ...

7. Di tipo esterno (o esterno): qualificazione di una porzione dell'attività esterna all'opera da costruzione, con caratteristiche tali da contrastare temporaneamente la propagazione dell'incendio proveniente dall'opera da costruzione.

Nota Si riportano alcuni esempi di applicazione della definizione: scala esterna, percorso esterno, ...

8. Intercapedine antincendio: vano di distacco, adeguatamente dimensionato per l'aerazione, la ventilazione o lo smaltimento dei prodotti della combustione, superiormente delimitato da spazio scoperto e longitudinalmente delimitato da muri perimetrali (con o senza aperture) appartenenti all'opera da costruzione servita e da terrapieno o da muri di altra opera da costruzione, aventi pari resistenza al fuoco.

G.1.9 Esodo

1. Sistema d'esodo: insieme delle *misure antincendio* di salvaguardia della vita che consentono agli occupanti di raggiungere un luogo sicuro in caso d'incendio.
2. Luogo sicuro: luogo esterno alle costruzioni nel quale non esiste pericolo per gli occupanti che vi stazionano o vi transitano in caso di incendio.

   Nota Le caratteristiche del *Luogo sicuro* si trovano nel capitolo S.4
3. Luogo sicuro temporaneo: luogo interno o esterno alle costruzioni nel quale non esiste pericolo imminente per gli occupanti che vi stazionano o vi transitano in caso di incendio. Da ogni luogo sicuro temporaneo gli occupanti devono poter raggiungere un luogo sicuro.

   Nota Le caratteristiche del *Luogo sicuro temporaneo* si trovano nel capitolo S.4
4. Spazio calmo: luogo sicuro temporaneo ove gli occupanti possono attendere *assistenza* per completare l'esodo verso luogo sicuro.

Nota Se lo spazio calmo è contiguo e comunicante con una via d'esodo, non deve costituire intralcio alla fruibilità delle vie di esodo e deve garantire la permanenza in sicurezza degli occupanti in attesa dei soccorsi.

5. Affollamento: numero massimo ipotizzabile di occupanti.
6. Densità di affollamento: numero massimo di occupanti assunto per unità di superficie lorda dell'*ambito* di riferimento (persone/m^2).
7. Via d'esodo (o via d'emergenza): percorso senza ostacoli al deflusso appartenente al sistema d'esodo, che consente agli occupanti di raggiungere un luogo sicuro dal luogo in cui si trovano.
8. Via d'esodo orizzontale: porzione di via d'esodo a quota costante o con pendenza non superiore al 5% .

Nota es. corridoi, porte, uscite, ...

9. Via d'esodo verticale: porzione di via d'esodo che consente agli occupanti variazioni di quota con pendenza superiore al 5%.

Nota es. scale, rampe, ...

10. Corridoio cieco (o *cul-de-sac*): porzione di via d'esodo da cui è possibile l'esodo in un'unica direzione.

Nota Il corridoio cieco termina nel punto in cui diventa possibile l'esodo in più di una direzione, indipendentemente dai luoghi sicuri temporanei eventualmente attraversati dalla via d'esodo. Si riportano esempi nell'illustrazione G.1-4.

11. Scala d'esodo: scala appartenente al sistema d'esodo.
12. Rampa d'esodo: rampa, anche carrabile, appartenente al sistema d'esodo.
13. Percorso d'esodo: passaggio di comunicazione facente parte di via d'esodo orizzontale che conduce dall'uscita dei locali dedicati all'attività fino all'uscita di piano o all'uscita finale.

Nota Ad esempio, il percorso d'esodo è costituito da corridoi, atri, filtri, …

14. Uscita finale (o uscita d'emergenza): varco del sistema di esodo che immette in luogo sicuro.
15. Lunghezza d'esodo: distanza che ciascun occupante deve percorrere lungo una via d'esodo dal luogo in cui si trova fino ad un *luogo sicuro temporaneo* o ad un *luogo sicuro*. La lunghezza d'esodo è valutata con il metodo del filo teso senza tenere conto degli arredi mobili.

Nota Qualora ciascuna via d'esodo attraversi più luoghi sicuri temporanei fino a giungere al luogo sicuro di destinazione, si considera la distanza effettiva percorsa per raggiungere il primo dei luoghi sicuri temporanei attraversati dalla via d'esodo. Si riportano esempi nell'illustrazione G.1-4.

Nota Nel caso di un edificio servito da almeno due vie d'esodo verticali indipendenti, ciascun piano autonomamente compartimentato è considerato *luogo sicuro temporaneo* per gli altri piani ed anche per le vie d'esodo verticali protette. Pertanto la lunghezza d'esodo da ogni punto interno alle vie d'esodo verticali può terminare all'accesso del piano sottostante.

16. Larghezza della via d'esodo: larghezza minima, dal piano di calpestio fino all'altezza di 2 m, misurata deducendo l'ingombro di eventuali elementi sporgenti con esclusione degli estintori e valutata lungo tutto il percorso. Tra gli elementi sporgenti non vanno considerati i corrimano e i dispositivi di apertura delle porte con sporgenza non superiore ad 80 mm.
17. Larghezza unitaria delle vie d'esodo (o larghezza unitaria): indice quantitativo della potenzialità di una via d'esodo in relazione al profilo di rischio R_{vita} dell'attività. È convenzionalmente espressa dalla larghezza in millimetri necessaria all'esodo di un singolo occupante (mm/persona).
18. Esodo simultaneo: modalità di esodo che prevede lo spostamento contemporaneo degli occupanti fino a luogo sicuro.

Nota L'attivazione della procedura di esodo segue immediatamente la rivelazione dell'incendio oppure è differita dopo verifica da parte degli occupanti dell'effettivo innesco dell'incendio.

19. Esodo per fasi: modalità di esodo di una struttura organizzata con più compartimenti, in cui l'evacuazione degli occupanti fino a luogo sicuro avviene in successione dopo l'evacuazione del compartimento di primo innesco. Si attua con l'ausilio di *misure antincendio* di protezione attiva, passiva e gestionali.
20. Esodo orizzontale progressivo: modalità di esodo che prevede lo spostamento degli occupanti dal compartimento di primo innesco in un compartimento adiacente capace di contenerli e proteggerli fino a quando l'incendio non sia estinto o fino a che non si proceda ad una successiva evacuazione verso luogo sicuro.
21. Protezione sul posto: modalità di esodo che prevede la protezione degli occupanti nel compartimento in cui si trovano.

Via d'esodo	Lunghezze d'esodo	Corridoio cieco
ABCD	ABC	AB
ABG	ABG	AB
FED	FE	Nessuno
FG	FG	Nessuno

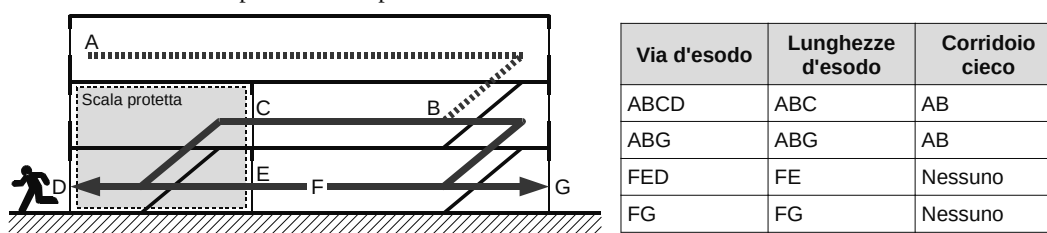



Illustrazione G.1-4: Esempi di lunghezza d'esodo e corridoio cieco, in sezione.

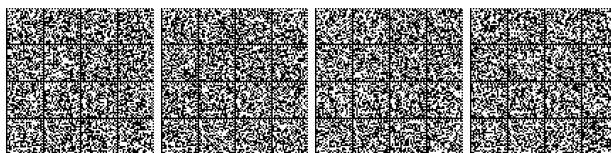
G.1.10 Gestione della sicurezza antincendio

1. Gestione della sicurezza antincendio (GSA): misura finalizzata alla gestione di un'attività in condizioni di sicurezza, sia in fase di esercizio che in fase di emergenza, attraverso l'adozione di una struttura organizzativa che prevede ruoli, compiti, responsabilità e procedure.

G.1.11 **Opere e prodotti da costruzione**

1. Opere da costruzione: edifici ed opere civili ed industriali.
2. Prodotto da costruzione: qualsiasi prodotto o kit fabbricato e immesso sul mercato per essere incorporato permanentemente in opere da costruzione o in parti di esse e la cui prestazione incide sulla prestazione delle opere da costruzione rispetto ai requisiti di base delle opere stesse.
3. Uso previsto: l'uso previsto del prodotto da costruzione come definito nella specifica tecnica armonizzata applicabile.
4. Elemento costruttivo: parte o elemento di opere da costruzione, composto da uno o più prodotti da costruzione.
5. Kit: un prodotto da costruzione immesso sul mercato da un singolo fabbricante come insieme di almeno due componenti distinti che devono essere assemblati per essere installati nelle opere da costruzione.
6. Caratteristiche essenziali: le caratteristiche del prodotto da costruzione che si riferiscono ai requisiti di base delle opere da costruzione come definiti nel CPR.
7. Prestazione di un prodotto da costruzione: la prestazione in relazione alle caratteristiche essenziali pertinenti, espressa in termini di livello, classe o mediante descrizione.
8. Campo di applicazione diretta del risultato di prova: ambito, previsto dallo specifico metodo di prova e riportato nel rapporto di classificazione, delle limitazioni d'uso e delle possibili modifiche apportabili al campione che ha superato la prova, tali da non richiedere ulteriori valutazioni, calcoli o approvazioni per l'attribuzione del risultato conseguito.
9. Campo di applicazione estesa del risultato di prova: ambito, non compreso tra quelli previsti nel campo di applicazione diretta del risultato di prova, definito da specifiche norme di estensione.
10. Laboratorio di prova: il laboratorio, notificato alla Commissione UE, che effettua prove su prodotti aventi specifici requisiti, ai fini dell'apposizione della marcatura CE, in riferimento al CPR; i laboratori della DCPST e i laboratori italiani autorizzati ai sensi del decreto del Ministro dell'interno 26 marzo 1985; i laboratori di uno degli altri Stati della Unione europea o di uno degli Stati contraenti l'accordo SEE e la Turchia, cui viene riconosciuta l'indipendenza e la competenza previsti dalla norma EN ISO/CEI 17025 o da equivalenti garanzie riconosciute in uno degli Stati stessi.
11. Elemento chiave: elemento dalla cui stabilità dipende la stabilità del rimanente aggregato strutturale. Il collasso di un elemento chiave determina un danneggiamento strutturale ritenuto sproporzionato.
12. Robustezza: attitudine di una struttura a resistere ad azioni eccezionali (es. esplosioni, ...) senza che si determinino danneggiamenti sproporzionati rispetto alla causa.

G.1.12 **Resistenza al fuoco**

1. Resistenza al fuoco: una delle *misure antincendio* di protezione da perseguire per garantire un adeguato livello di sicurezza di un'opera da costruzione in condizioni di incendio. Essa riguarda la capacità portante in caso di incendio, per una struttura, per una parte della struttura o per un elemento strutturale nonché

la capacità di compartimentazione in caso di incendio per gli elementi di separazione strutturali (es. muri, solai, ...) e non strutturali (es. porte, divisori, ...).

2. Capacità portante in caso di incendio: attitudine della struttura, di una parte della struttura o di un elemento strutturale, a conservare una sufficiente resistenza meccanica sotto l'azione del fuoco, tenendo conto delle altre azioni agenti.
3. Capacità di compartimentazione in caso d'incendio: attitudine di un elemento costruttivo a conservare, sotto l'azione del fuoco, un sufficiente isolamento termico ed una sufficiente tenuta ai fumi e ai gas caldi della combustione, nonché tutte le altre prestazioni se richieste.
4. Carico di incendio: potenziale termico netto della totalità dei materiali combustibili contenuti in uno spazio, corretto in base ai parametri indicativi della partecipazione alla combustione dei singoli materiali. Limitatamente agli elementi strutturali di legno, è possibile considerarne il contributo tenendo conto del fatto che gli stessi devono altresì garantire la conseguente resistenza al fuoco. Tale contributo deve essere determinato tramite consolidati criteri di interpretazione del fenomeno. Il carico di incendio è espresso in MJ; convenzionalmente 1 MJ è assunto pari a 0,057 kg di legna equivalente.
5. Carico d'incendio specifico: carico di incendio riferito all'unità di superficie lorda di piano, espresso in MJ/m^2.
6. Carico d'incendio specifico di progetto: carico d'incendio specifico corretto in base ai parametri indicatori del rischio di incendio del compartimento antincendio e dei fattori relativi alle *misure antincendio* presenti. Esso costituisce la grandezza di riferimento per le valutazioni della resistenza al fuoco delle opere da costruzione.
7. Classe di resistenza al fuoco: intervallo di tempo espresso in minuti, definito in base al carico di incendio specifico di progetto, durante il quale il compartimento antincendio garantisce la resistenza al fuoco. È riferita ad una curva di incendio nominale.
8. Incendio convenzionale di progetto: incendio definito attraverso una curva di incendio che rappresenta l'andamento, in funzione del tempo, della temperatura media dei gas di combustione nell'intorno della superficie degli elementi costruttivi. La curva di incendio di progetto può essere:
   a. nominale: curva adottata per la classificazione delle opere da costruzione e per le verifiche di resistenza al fuoco di tipo convenzionale;
   b. naturale: curva determinata in base a modelli d'incendio e a parametri fisici che definiscono le variabili di stato all'interno del compartimento antincendio.
9. Incendio localizzato: focolaio d'incendio che interessa una zona limitata del compartimento antincendio, con sviluppo di calore concentrato in prossimità degli elementi costruttivi posti superiormente al focolaio o immediatamente adiacenti.
10. Fascicolo tecnico (per la resistenza al fuoco): documento predisposto dal Produttore in caso di variazioni del prodotto o dell'elemento costruttivo classificato, non previste dal campo di diretta applicazione del risultato di prova.
11. Elementi non portanti di opere da costruzione: elementi strutturali che, nella combinazione di carico eccezionale per le verifiche strutturali antincendio, così come da NTC, sono sottoposti al solo peso proprio ed all'azione termica dovuta all'esposizione al fuoco. Fanno eccezione quegli elementi che concorrono alla

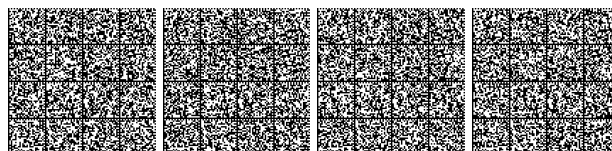
definizione del metodo di analisi strutturale (es. controventi verticali nei telai a nodi fissi).

12. Elementi strutturali principali: elementi strutturali il cui cedimento per effetto dell'incendio comprometta almeno una delle seguenti capacità:
    a. capacità portante degli altri elementi strutturali della costruzione in condizioni di incendio;
    b. efficacia di elementi costruttivi di compartimentazione;
    c. funzionamento dei sistemi di protezione attiva;
    d. esodo in sicurezza degli occupanti;
    e. sicurezza dei soccorritori.
13. Elementi strutturali secondari: tutti gli elementi strutturali non *principali*.

G.1.13 Reazione al fuoco

1. Reazione al fuoco: una delle *misure antincendio* di protezione da perseguire per garantire un adeguato livello di sicurezza in condizione di incendio ed in particolare nella fase di prima propagazione dell’incendio (*pre-flashover*). Essa esprime il comportamento di un materiale che, con la sua decomposizione, partecipa al fuoco al quale è stato sottoposto in specifiche condizioni.
2. Classe di reazione al fuoco: grado di partecipazione di un materiale (o di un prodotto) al fuoco al quale è stato sottoposto; viene attribuita a seguito di prove normalizzate tramite cui valutare specifici parametri o caratteristiche, che concorrono a determinarne il grado di partecipazione all’incendio.
3. Materiale: il componente o i componenti variamente associati che possono partecipare alla combustione in dipendenza della propria natura chimica e delle effettive condizioni di messa in opera/applicazione per l'utilizzo finale.
4. Materiale incombustibile: materiale che non partecipa o contribuisce in maniera non significativa all’incendio, indipendentemente dalle sue condizioni di utilizzo finale.
5. Materiale isolante: manufatto commercializzato come tale, individuabile tramite la sua denominazione commerciale.
6. Componente isolante: nei materiali isolanti è l'elemento, o l'insieme di elementi, che hanno come funzione specifica quella di isolare.
7. Condizione finale di applicazione: applicazione o messa in opera effettiva di un prodotto o materiale, in relazione a tutti gli aspetti che influenzano il comportamento di tale prodotto in diverse condizioni di incendio. Include aspetti quali orientamento, posizione in relazione ad altri prodotti adiacenti (tipologia di substrato, formante una cavità con un substrato, ...) e metodo di fissaggio (incollato, agganciato in maniera meccanica o semplicemente a contatto).

G.1.14 Protezione attiva

1. Impianto o sistema di protezione attiva contro l'incendio: impianto di rivelazione incendio e segnalazione allarme incendio, impianto di estinzione o controllo dell'incendio di tipo automatico o manuale ed impianto di controllo del fumo e del calore.
2. Impianto di rivelazione incendio e segnalazione allarme incendio (IRAI): Impianto in grado di rivelare un incendio quanto prima possibile e di lanciare l'allarme al fine di attivare le misure antincendio tecniche (impianti automatici di controllo o estinzione dell'incendio, compartimentazione, evacuazione dei fumi e del calore, ...) e procedurali (piano e procedure di emergenza e di esodo) progettate e programmate in relazione all'incendio rivelato ed all'area ove tale principio di incendio si è sviluppato rispetto all'intera attività sorvegliata. Tale impianto può comprendere i sistemi di diffusione vocale degli allarmi in emergenza.
3. Impianto di estinzione o controllo dell'incendio (automatico o manuale): impianto antincendio in grado di erogare l'agente estinguente secondo appropriate configurazioni.
4. Sistema per l'evacuazione di fumo e calore(o impianto di controllo del fumo e del calore) (SEFC): Sistema o impianto destinato ad assicurare, in caso di incendio, l'evacuazione controllata dei fumi e dei gas caldi.
5. Rete di idranti (RI): impianto di estinzione dell'incendio, a funzionamento manuale, progettato per contrastare gli effetti dell'incendio, in grado di erogare acqua da appositi apparecchi di erogazione.
6. Apparecchio di erogazione della rete di idranti(o erogatore): dispositivo antincendio, permanentemente collegato ad un sistema di tubazioni fisse, utilizzato per l'erogazione idrica, quali: idrante a colonna soprasuolo, idrante sottosuolo, idrante a muro e naspo.
7. Attacco di mandata per autopompa: dispositivo costituito almeno da una valvola di intercettazione ed una di non ritorno, dotato di uno o più attacchi unificati per tubazioni flessibili antincendio. Svolge la funzione di alimentazione idrica sussidiaria dell'impianto.
8. Estintore d'incendio (o estintore): apparecchio contenente un agente estinguente che può essere espulso per effetto della pressione interna e diretto su un incendio.
9. Capacità estinguente di un estintore (o capacità estinguente): sigla alfanumerica indicante la capacità di un estintore di spegnere fuochi standard in condizioni stabilite dalla norma di prova, caratterizzandone la prestazione antincendio convenzionale dello stesso.
10. Capacità estinguente totale: somma delle capacità estinguenti della stessa classe di due o più estintori posti a protezione di un compartimento o di una sorgente di rischio specifico.
11. Sistema di allarme vocale per scopi di emergenza (EVAC): impianto destinato principalmente a diffondere informazioni vocali per la salvaguardia della vita durante un'emergenza.
12. Specifica d'impianto: documento di sintesi dei dati tecnici che descrivono le prestazioni dell'impianto di protezione attiva contro l'incendio , le sue caratteristiche dimensionali (es. portate specifiche, pressioni operative, caratteristiche e durata dell'alimentazione dell'agente estinguente, estensione dettagliata

dell'impianto, ...) e le caratteristiche dei componenti da impiegare nella sua realizzazione (es. tubazioni, erogatori, sensori, riserve di agente estinguente, aperture di evacuazione, aperture di afflusso, ...). La specifica comprende il richiamo della norma di progettazione che si intende applicare, la classificazione del livello di pericolosità, ove previsto, lo schema a blocchi e gli schemi funzionali dell'impianto che si intende realizzare, nonché l'attestazione dell'idoneità in relazione al pericolo di incendio presente nell'attività.

13. Modifica sostanziale dell'impianto : trasformazione della tipologia originale dell'impianto di protezione attiva contro l'incendio o ampliamento della sua dimensione tipica oltre il 50% dell'originale, ove non diversamente definito da specifica regolamentazione o norma;
14. Tipologia originale dell'impianto : natura dell'impianto di protezione attiva contro l'incendio o dell'agente estinguente utilizzato;
15. Dimensione tipica dell'impianto:

    i. per la rete idranti si applica quanto riportato dalla norma adottata dall'Ente di normazione nazionale;

    Nota:L'elenco, non esaustivo, delle norme adottate dall'ente di normazione nazionale e reperibile nel paragrafo S.6.9.

    ii. per gli impianti di rivelazione ed allarme incendio s'intende il numero di rivelatori automatici o di punti di segnalazione manuale;

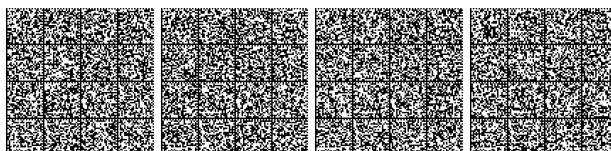
    iii. per gli impianti di estinzione o controllo si intende il numero di erogatori;

    iv. per gli impianti di estinzione di tipo speciale (ad esempio estinguenti gassosi, schiuma,polvere, ecc.) si intende la quantità di agente estinguente;

    v. per gli impianti di controllo del fumo e del calore si intende la superficie utile totale di evacuazione per i sistemi di evacuazione naturale e la portata volumetrica aspirata per i sistemi di evacuazione forzata.

16. Regola dell'arte: stadio dello sviluppo raggiunto in un determinato momento storico dalle capacità tecniche relative a prodotti, processi o servizi, basato su comprovati risultati scientifici, tecnologici o sperimentali. Fermo restando il rispetto delle disposizioni legislative e regolamentari applicabili, la presunzione di regola dell'arte è riconosciuta, di prassi, alle norme adottate da Enti di normazione nazionali, europei o internazionali.
17. Progetto dell'impianto: insieme dei documenti indicati dalla norma assunta a riferimento per la progettazione di un nuovo impianto di protezione attiva contro l'incendio o di modifica sostanziale di un impianto esistente. Il progetto deve includere, in assenza di specifiche indicazioni della norma, almeno gli schemi e i disegni planimetrici dell'impianto, nonché una relazione tecnica comprendente i calcoli di progetto, ove applicabili, e la descrizione dell'impianto, con particolare riguardo alla tipologia ed alla caratteristica dei materiali e dei componenti da utilizzare ed alle prestazioni da conseguire;
18. Manuale d'uso e manutenzione dell'impianto: documentazione, redatta in lingua italiana, che comprende le istruzioni necessarie per la corretta gestione dell'impianto di protezione attiva contro l'incendio e per il mantenimento in efficienza dei suoi componenti. Le istruzioni sono predisposte dall'impresa installatrice dell'impianto, anche sulla base dei dati forniti dai fabbricanti dei componenti installati

G.1.15 Operatività antincendio

1. Colonna a secco: installazione di lotta contro l'incendio ad uso dei Vigili del fuoco, realizzata con una tubazione rigida metallica, che percorre verticalmente le opere da costruzione, di norma all'interno di ciascuna via d'esodo verticale.

G.1.16 Aree a rischio specifico

1. Area a rischio specifico: porzioni dell'attività caratterizzate da rischio di incendio sostanzialmente differente rispetto a quello tipico dell'attività.

Nota L'individuazione delle aree a rischio specifico è effettuata dal progettista secondo i criteri del capitolo V.1 ovvero è riportata nella regole tecniche verticali.

G.1.17 Sostanze e miscele pericolose

1. Sostanza o miscela pericolosa: sostanza o miscela classificata come pericolosa ai sensi del regolamento (CE) n. 1272/2008 relativo alla classificazione, all'etichettatura e all'imballaggio (*Classification, Labelling and Packaging- CLP*) delle sostanze e delle miscele.

G.1.18 Atmosfere esplosive

1. Esplosione: reazione rapida di ossidazione o di decomposizione che produce un aumento della temperatura, della pressione o di entrambe simultaneamente.
2. Atmosfera esplosiva: una miscela con l'aria, a condizioni atmosferiche, di sostanze infiammabili allo stato di gas, vapori, nebbie o di polveri in cui, dopo l'accensione, la combustione si propaga nell'insieme della miscela incombusta.
3. Condizioni atmosferiche: condizioni nelle quali la concentrazione di ossigeno nell'atmosfera è approssimativamente del 21% e che includono variazioni di pressione e temperatura al di sopra e al di sotto dei livelli di riferimento, denominate condizioni atmosferiche normali (pressione pari a 101325 Pa, temperatura pari a 293 K), purché tali variazioni abbiano un effetto trascurabile sulle proprietà esplosive della sostanza infiammabile o combustibile.
4. Limite inferiore di esplosività (LEL, *Lower Explosive Limit*): concentrazione in aria di gas, vapore, nebbia infiammabile o polvere, al disotto della quale non si formerà un'atmosfera esplosiva per la presenza di gas.
5. Limite superiore di esplosività (UEL, *Upper Explosive Limit*): concentrazione in aria di gas, vapore o nebbia infiammabile, al disopra della quale non si formerà un'atmosfera esplosiva per la presenza di gas.
6. Campo di esplosività: concentrazioni in aria di gas comprese fra il limite inferiore di esplosività ed il limite superiore di esplosività.
7. Temperatura di infiammabilità: la più bassa temperatura di un liquido alla quale, in condizioni specifiche normalizzate, il liquido emette vapori in quantità sufficiente a formare con l'aria una miscela in grado di accendersi.
8. Temperatura di accensione di un'atmosfera esplosiva per la presenza di gas: minima temperatura di una superficie riscaldata alla quale, in condizioni specificate in accordo alla IEC 60070-4, avviene l'accensione di una sostanza infiammabile allo stato di gas o vapore in miscela con aria.
9. Energia minima di innesco: (MIE, *Minimum Ignition Energy*): la più bassa energia elettrica immagazzinata in un condensatore che, al momento della scarica, è sufficiente per provocare l'accensione dell'atmosfera più infiammabile in condizioni di prova specificate.
10. Limite di concentrazione di ossigeno (LOC), anche denominato come Minima Concentrazione di Ossigeno (MOC, *Minimum Oxygen Concentration*): rappresenta la concertazione limite di ossigeno in una atmosfera esplosiva al di sotto

della quale non ha luogo la combustione, indipendentemente dalla concertazione della sostanza combustibile.

11. Temperatura di accensione degli strati di polvere: la più bassa temperatura di una superficie calda alla quale si verifica l'accensione di uno strato di polvere di spessore specificato su una superficie calda.
12. Temperatura di accensione di uno strato di polvere: la più bassa temperatura di una parete calda interna ad un forno alla quale si verifica l'accensione di una nube di polvere nell'aria contenuta al suo interno.
13. Vent: porzione non strutturale dell'opera da costruzione o sistema costruttivo con la funzione di limitare la sovrapressione limitando il danneggiamento strutturale.
14. Venting: è la la strategia di riduzione del danno da esplosione mediante adozione di vent.
15. Grado di sicurezza equivalente: livello di efficacia di un mezzo di protezione contro il manifestarsi di un evento pericoloso (es. presenza di una sostanza infiammabile, sua accumulazione nell'ambiente, sua miscelazione con aria, oppure il contatto con fenomeni innescanti).

    Il grado di sicurezza equivalente di più mezzi di protezione in serie, tra di loro indipendenti da cause comuni di inefficacia, ne indica il livello di efficacia contro il manifestarsi dell'evento pericoloso ed è la somma dei gradi di sicurezza dei singoli mezzi di protezione.

Nota Rappresenta il numero di barriere indipendenti finalizzate alla riduzione del rischio di esplosione.

16. Funzionamento normale: è lo stato in cui si trovano apparecchi, sistemi di protezione e componenti che svolgono la loro funzione prevista all'interno dei rispettivi parametri di progettazione.

Nota Emissioni minime di materiale infiammabile possono far parte del funzionamento normale. Si considerano emissioni minime, per esempio, il rilascio di sostanze da organi di tenuta basati sull'azione umettante del fluido pompato. Guasti che richiedono la riparazione o l'arresto (es. la rottura dei giunti di una pompa, delle guarnizioni a flangia o perdite di sostanze causate da incidenti) non sono considerati parte del funzionamento normale.

17. Disfunzione: Apparecchi, sistemi di protezione e componenti che non sono in funzionamento normale (che non svolgono la funzione prevista).

Nota Una disfunzione può accadere per diverse ragioni, tra cui: la variazione di una caratteristica o di una dimensione del materiale o del pezzo lavorato, il guasto di uno o più elementi costitutivi di apparecchi, sistemi di protezione e componenti, per effetto di disturbi di origine esterna (es. urti, vibrazioni, campi elettromagnetici), per un errore o un'imperfezione nella progettazione (es. errori nel software), per effetto di un disturbo dell'alimentazione di energia o di altri servizi; per la perdita di controllo da parte dell'operatore (specialmente per le macchine a funzionamento manuale).

18. Disfunzione prevista: disfunzione (es. disturbi o guasti) dell'apparecchio che si verificano normalmente.
19. Disfunzione rara: tipo di disfunzione che si sa che può accadere, ma solo in rari casi. Due disfunzioni previste indipendenti che separatamente non creerebbero il pericolo di accensione, ma che in combinazione creano il pericolo di accensione, sono considerate una singola disfunzione rara.

G.1.19 Alimentazioni elettriche

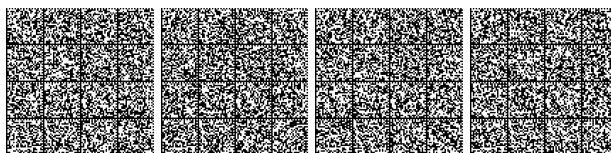
1. Alimentazione di emergenza: alimentazione di sicurezza o di riserva.
2. Alimentazione di sicurezza: alimentazione destinata agli impianti significativi ai fini della gestione dell'emergenza, quali ad esempio illuminazione antipanico, pompe antincendio, sistemi estrazione fumo ecc.

3. Alimentazione di riserva: alimentazione che consente di continuare il normale esercizio dell'attività senza sostanziali cambiamenti.

G.1.20 Ascensori

1. Ascensore antincendio: ascensore installato principalmente per uso di passeggeri, munito di ulteriori protezioni, comandi e segnalazioni che lo rendono in grado di essere impiegato sotto il controllo diretto dei Vigili del fuoco in caso di incendio.
2. Ascensore di soccorso: ascensore utilizzabile in caso di incendio, installato esclusivamente per il trasporto delle attrezzature di servizio antincendio ed, eventualmente, per l'evacuazione di emergenza degli occupanti.
3. Atrio protetto: compartimento protetto dall'incendio che fornisce un accesso protetto dall'area di utilizzo dell'edificio verso gli ascensori antincendio.

G.1.21 Ingegneria della sicurezza antincendio

1. Ingegneria della sicurezza antincendio (metodo prestazionale, *fire safety engineering* - FSE): applicazione di principi ingegneristici, di regole e di giudizi esperti basati sulla valutazione scientifica del fenomeno della combustione, degli effetti dell'incendio e del comportamento umano, finalizzati alla tutela della vita umana, alla protezione dei beni e dell'ambiente, alla quantificazione dei rischi di incendio e dei relativi effetti ed alla valutazione analitica delle misure antincendio ottimali, necessarie a limitare entro livelli prestabiliti le conseguenze dell'incendio, secondo le indicazioni del capitolo M.1.
2. Scenario di incendio: descrizione completa ed univoca dell'evoluzione dell'incendio in relazione ai suoi tre aspetti fondamentali: focolare, attività ed occupanti.
3. ASET (*available safe escape time*): intervallo di tempo calcolato tra l'innesco dell'incendio ed il momento in cui le condizioni ambientali nell'attività diventano tali da rendere gli occupanti *incapaci* di porsi in salvo raggiungendo o permanendo in un luogo sicuro.
4. RSET (*required safe escape time*): intervallo di tempo calcolato tra l'innesco dell'incendio ed il momento in cui gli occupanti dell'attività raggiungono un luogo sicuro.
5. PTAT (*Pre-travel activity time*): tempo impiegato dagli occupanti per attività svolte prima di avviare il movimento d'esodo.

G.1.22 Tolleranze

1. Tolleranza: differenza in valore assoluto tra la misurazione effettuata in sito e la corrispondente misura progettuale.

Nota Ad esempio: larghezza vano di progetto 120 cm, larghezza vano eseguito 122 cm, tolleranza 2 cm. La *tolleranza* non deve essere confusa con la *precisione* dello strumento impiegato per la misura. Per definizione, la tolleranza non può essere già impiegata in fase progettuale

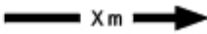
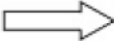
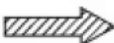
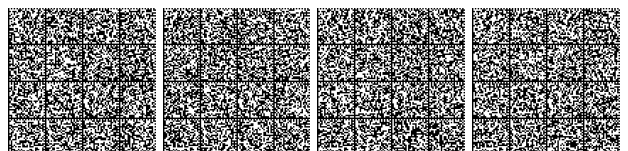
2. Tolleranza ammissibile: valore ammissibile della tolleranza stabilito in forza di una norma o di una regole tecnica o, in assenza, dal progettista.
3. Valori delle tolleranze ammissibili: salvo indicazioni specifiche da parte di norme, specificazioni tecniche o regole tecniche, le tolleranze ammissibili per le misure di vario tipo, ai fini dell'applicazione del presente documento, sono riportate in tabella G.1-1.

Grandezza misurata		Tolleranza ammissibile
Lunghezza	≤ 2,40 m	±5%
	per la porzione eccedente la lunghezza di 2,40 m	±2%
Superficie, volume, illuminamento, tempo, massa, temperatura, portata		±5%
Pressione		±5%
Si intendono le grandezze definite nel Sistema internazionale di misura		

Tabella G.1-1: Tolleranze ammissibili per grandezza misurata

G.1.23 Simboli grafici

1. Le tabelle G.1-2 ed G.1-3 riportano i simboli grafici riferibili a misure antincendio, da adottarsi nell'esecuzione degli elaborati tecnici.
2. Qualora sia necessario impiegare ulteriore simbologia per elementi ritenuti significativi ai fini della sicurezza antincendio, tale simbologia deve essere chiaramente riportata nella legenda degli elaborati tecnici.

Tipologia	Simbolo	Descrizione
Elementi costruttivi e relative aperture		Porta resistente al fuoco. Per tali porte la sporgenza indica il verso di apertura [1].
Distanziamenti	Xm	Distanza di separazione [2]
Vie d'esodo		Porzione della via di esodo verso l'alto
		Porzione della via di esodo orizzontale
		Porzione della via di esodo verso il basso
Estintori	E	Estintore portatile [3]
	E	Estintore carrellato [3]
Sistemi idrici antincendio		Naspo
		Idrante a muro
		Idrante sottosuolo [4]
		Idrante a colonna soprassuolo [4]
		Attacco di mandata per autopompa [5]

[1] Accanto al simbolo grafico devono indicarsi il simbolo e la classe di resistenza al fuoco (es. EI 120-S_a)
[2] Deve essere specificato, anche tramite colori, se la distanza è esterna, interna o di protezione
[3] Accanto al simbolo grafico devono essere indicate le classi di spegnimento dell'estintore.
[4] Accanto al simbolo grafico devono essere indicati il diametro e il numero degli attacchi di uscita.
[5] Accanto al simbolo grafico deve essere indicato il numero degli attacchi di immissione.

Tabella G.1-2: Simboli grafici

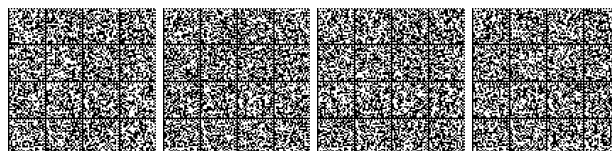
Tipologia	Simbolo	Descrizione
Sistemi di segnalazione		Pulsante di allarme
		Rivelatore di incendio (o rivelatore) [1]
Impianti fissi di estinzione		Erogatore di impianto ad attivazione automatica [2]
		Erogatore di impianto ad attivazione manuale [2]
[1] All'interno del cerchio deve essere riportato il simbolo del tipo di rivelatore [2] All'interno del cerchio e del quadrato deve essere riportato un simbolo rappresentativo della sostanza estinguente (da richiamare in legenda)		

Tabella G.1-3: Simboli grafici

G.1.24 Sigle e linguaggio

G 1.24.1 Sigle

1. Nel documento sono state adottate le seguenti sigle:

    1. ASET: Tempo disponibile per l'esodo, *Available Safe Egress Time.*
    2. ATEX: Atmosfere esplosive, *ATmosphères Explosibles.*
    3. CE: Comunità Europea, *Communauté Européenne*
    4. CPD: Direttiva Prodotti da Costruzione. Direttiva del Consiglio del 21 dicembre 1988 n. 89/106/CEE.
    5. CFD: Fluidodinamica computazionale, metodologia di risoluzione numerica delle equazioni della fluidodinamica, *Computational Fluid Dynamics.*
    6. CPR: Regolamento Prodotti da Costruzione. Regolamento (UE) n. 305/2011 del Parlamento Europeo e del Consiglio del 9 marzo 2011.
    7. DCPST: Direzione centrale per la prevenzione e la sicurezza tecnica del Dipartimento dei Vigili del fuoco, del soccorso pubblico e della difesa civile del Ministero dell'interno.
    8. ESFR: Early Suppression Fast Response: sistema sprinkler avente la possibilità di conseguire la soppressione dell'incendio
    9. *EVAC: Sistema di allarme vocale per scopi di emergenza.*
    10. *FED: Frazione di dose efficace, Fractional Effective Dose.*
    11. *FEC: Frazione di concentrazione efficace, Fractional Effective Concentration.*
    12. *FSE: Ingegneria della sicurezza antincendio, Fire Safety Engineering.*
    13. *GSA: Gestione della sicurezza antincendio.*
    14. IRAI: Impianti di rivelazione incendio e segnalazione allarme incendio.
    15. LEL: Limite inferiore di esplosività, *Lower Explosive Limit*.
    16. LOC: Concentrazione limite di ossigeno, *Limit Oxygen Concentration.*
    17. *MIE: Minima energia di innesco, Minimum Ignition Energy.*
    18. *MOC: Minima concentrazione di ossigeno, Minimum Oxygen Concentration.*
    19. NAD: *National Application Document*, documento di applicazione nazionale degli Eurocodici rappresentato, per l'Italia dal decreto del Ministero delle Infrastrutture 31 luglio 2012.
    20. NFPA: *National Fire Protection Association*.
    21. NTC (o NTC 2008): Norme Tecniche per le Costruzioni. Decreto del Ministro delle Infrastrutture e dei Trasporti del 14 gennaio 2008 e successive modificazioni, integrazioni, chiarimenti e sostituzioni.
    22. PTAT: Tempo di attività pre-movimento, *Pre-travel activity time.*
    23. RHR (o HRR): *Rate of Heat Released* (o *Heat Released Rate*). Funzione che esprime l'andamento temporale della potenza termica rilasciata dall'incendio.
    24. RI: Rete di idranti.
    25. RSET: Tempo richiesto per l'esodo, *Required Safe Egress Time*.
    26. RTV: Regola tecnica verticale.

27. RTO: Regola tecnica orizzontale.
28. SEE: Spazio Economico Europeo.
29. SEFC: Sistema per l'evacuazione del fumo e del calore.
30. SEFFC: Sistema forzato per l'evacuazione del fumo e del calore.
31. SENFC: Sistema naturale per l'evacuazione del fumo e del calore.
32. SPK: Sistema sprinkler.
33. TAB: Organismo di valutazione tecnica, *Technical Assessment Body.*
34. UE: Unione Europea, Union Européenne.
35. UEL: Limite superiore di esplosività, *Upper Explosive Limit*

G.1.24.2 Linguaggio

1. Nel documento è stato impiegato il seguente linguaggio:

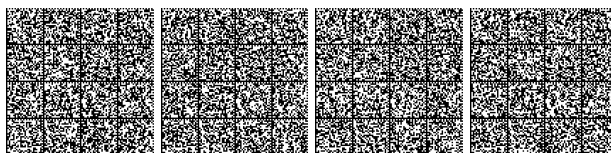
a. con il verbo “*dovere*” al modo indicativo (es. “*deve*”, “*devono*”, ...), il congiuntivo esortativo (es. “*sia installato...*”) e l'indicativo presente degli altri verbi (es. “l'altezza è...”) si descrivono le prescrizioni cogenti da applicare nel contesto esaminato;

b. con il verbo “*dovere*” al modo condizionale (es. *dovrebbe, dovrebbero*, ...), gli avverbi “*generalmente*” e “*di norma*” si descrivono indicazioni non obbligatorie che consentono al progettista di scegliere modalità tecniche diverse da quella indicata nel contesto esaminato; tali modalità diverse devono essere analizzate e descritte nella documentazione progettuale;

c. con il verbo “*potere*” (es. “*può essere installato*”) si suggeriscono opportune valutazioni o modalità tecniche aggiuntive che si considerano efficaci nel contesto esaminato, anche ai fini della valutazione della sicurezza equivalente;

d. la congiunzione “*e*” è usata per collegare due condizioni che devono essere contemporaneamente valide (equivalente all'operatore logico *AND*);

e. la congiunzione “*o*” è usata per collegare due condizioni che possono essere valide sia alternativamente che contemporaneamente (equivalente all'operatore logico *OR*);

f. nei casi in cui una condizione deve necessariamente escluderne altre (es. “o l'una o l'altra”, equivalente all'operatore logico *XOR*), ciò viene esplicitamente segnalato nel testo.

G.1.25 Indice analitico

1. Si indicano di seguito le pagine del presente capitolo contenenti le definizioni delle singole voci.

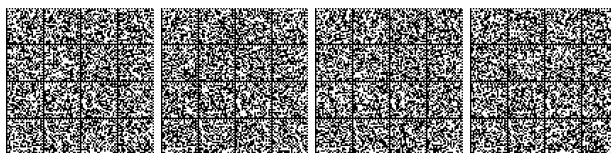
GENERALITÀ

Capitolo G.2 Progettazione per la sicurezza antincendio

G.2.1 Principi e caratteristiche del documento

1. Il presente documento riporta le metodologie di progettazione della sicurezza antincendio finalizzate al raggiungimento degli *obiettivi primari* della prevenzione incendi.
2. Le soluzioni progettuali previste dalle metodologie di progettazione della sicurezza antincendio del presente documento allineano il panorama normativo italiano ai principi di prevenzione incendi internazionalmente riconosciuti.
3. L'impostazione generale del presente documento è basata sui seguenti principi:
    a. *generalità*: le medesime metodologie di progettazione della sicurezza antincendio descritte possono essere applicate a *tutte* le attività;
    b. *semplicità*: laddove esistano varie possibilità per raggiungere il medesimo risultato si prediligono soluzioni più semplici, realizzabili, comprensibili, per le quali è più facile la manutenzione;
    c. *modularità*: la complessità della materia è scomposta in moduli facilmente accessibili, che guidano il progettista alla composizione di soluzioni progettuali appropriate per la specifica attività;
    d. *flessibilità*: ad ogni prestazione di sicurezza antincendio richiesta all'attività corrisponde sempre la proposta di molteplici soluzioni progettuali *prescrittive* o *prestazionali*. Sono inoltre definiti metodi riconosciuti affinché il progettista possa concepire autonomamente e dimostrare la validità della specifica soluzione progettuale alternativa, nel rispetto degli obiettivi di sicurezza antincendio;
    e. *standardizzazione ed integrazione*: il linguaggio della prevenzione incendi è conforme agli standard internazionali. Sono state inoltre integrate le disposizioni derivanti dai documenti preesistenti della prevenzione incendi italiana;
    f. *inclusione*: le diverse disabilità (es. motorie, sensoriali, cognitive, ...), temporanee o permanenti, delle persone che frequentano le attività sono considerate parte integrante della progettazione della sicurezza antincendio;
    g. *contenuti basati sull'evidenza*: il presente documento è basato su ricerca, valutazione ed uso sistematico dei risultati della ricerca scientifica nazionale ed internazionale nel campo della sicurezza antincendio;
    h. *aggiornabilità*: il presente documento è redatto in forma tale da poter essere facilmente aggiornato al fine di poter seguire il continuo avanzamento tecnologico e delle conoscenze.

G.2.2 Campo di applicazione

1. Il presente documento si applica alla progettazione, realizzazione e gestione della sicurezza antincendio delle attività soggette, individuate con il presente decreto. Il presente documento può costituire criterio di riferimento per la progettazione, la realizzazione e gestione delle attività individuate con il presente decreto che non rientrano nei limiti di assoggettabilità previsti per i controlli di prevenzione incendi di competenza del Corpo Nazionale dei Vigili del Fuoco.
2. Il documento è applicabile ad attività *nuove* ed *esistenti*.

G.2.3 Ipotesi fondamentali

1. I contenuti tecnici del presente documento sono basati sulle seguenti *ipotesi fondamentali*:

    a. in condizioni ordinarie, l'incendio di un'attività si avvia da un solo punto di innesco.

    b. il rischio di incendio di un'attività non può essere *ridotto a zero*.

    Le *misure antincendio* di prevenzione, di protezione e gestionali previste nel presente documento sono pertanto selezionate al fine di minimizzare il rischio di incendio, in termini di probabilità e di conseguenze, entro limiti *considerati* accettabili.

G.2.4 Struttura del documento

1. Il presente documento si compone di quattro sezioni che disciplinano, nel loro complesso, l'intera materia antincendio:

    - sezione G *Generalità*: contiene i principi fondamentali per la progettazione della sicurezza antincendio applicabili indistintamente a tutte le attività;
    - sezione S *Strategia antincendio*: contiene le *misure antincendio* di prevenzione, protezione e gestionali applicabili a tutte le attività, per comporre la *strategia antincendio* al fine di ridurre il rischio di incendio;
    - sezione V *Regole tecniche verticali*: contiene le *regole tecniche verticali*.
    - sezione M *Metodi*: contiene la descrizione di metodologie progettuali volte alla risoluzione di specifiche problematiche tecniche.

2. Ciascun capitolo del presente documento appartiene ad una delle sezioni sopra riportate, come specificato in testa al frontespizio del capitolo stesso.

G.2.5 Obiettivi e metodologia generale per la progettazione della sicurezza antincendio

1. Progettare la sicurezza antincendio di un'attività significa individuare le soluzioni tecniche finalizzate al raggiungimento degli *obiettivi primari* della prevenzione incendi, che sono:

    a. sicurezza della vita umana,

    b. incolumità delle persone,

    c. tutela dei beni e dell'ambiente.

2. Gli obiettivi primari della prevenzione incendi si intendono raggiunti se le attività sono progettate, realizzate e gestite in modo da:

    a. minimizzare le cause di incendio o di esplosione;

    b. garantire la stabilità delle strutture portanti per un periodo di tempo determinato;

    c. limitare la produzione e la propagazione di un incendio all'interno dell'attività;

    d. limitare la propagazione di un incendio ad attività contigue;

    e. limitare gli effetti di un'esplosione;

f. garantire la possibilità che gli occupanti lascino l'attività autonomamente o che gli stessi siano soccorsi in altro modo;

g. garantire la possibilità per le squadre di soccorso di operare in condizioni di sicurezza;

h. tutelare gli edifici pregevoli per arte e storia;

i. garantire la continuità d'esercizio per le opere strategiche;

j. prevenire il danno ambientale e limitare la compromissione dell'ambiente in caso d'incendio.

G.2.5.1 Valutazione del rischio di incendio per l'attività

1. Il progettista valuta il rischio di incendio per l'attività e le attribuisce tre tipologie di *profili di rischio*:
   - R_{vita}, *profilo di rischio* relativo alla salvaguardia della vita umana*;*
   - R_{beni}, *profilo di rischio* relativo alla salvaguardia dei *beni economici*;
   - $R_{ambiente}$, *profilo di rischio* relativo alla tutela dell'*ambiente* dagli effetti dell'incendio.
2. Il capitolo G.3 fornisce al progettista:

   a. la metodologia per *determinare* quantitativamente i profili di rischio R_{vita} ed R_{beni},

   b. i criteri per *valutare* il profilo di rischio $R_{ambiente}$.

G.2.5.2 Strategia antincendio per la mitigazione del rischio

1. Il progettista mitiga il rischio di incendio applicando un'adeguata *strategia antincendio* composta da *misure antincendio* di prevenzione, di protezione e gestionali.
2. Nel presente documento le *misure antincendio* di prevenzione, di protezione e gestionali, di cui al comma 1, sono raggruppate in modo omogeneo nei capitoli compresi nella sezione *Strategia antincendio*.
3. Per ciascuna *misura antincendio* sono previsti diversi *livelli di prestazione*, graduati in funzione della complessità crescente delle prestazioni previste ed identificati da numero romano (es. I, II, III, ...)
4. Il progettista applica all'attività tutte le *misure antincendio*, stabilendo per ciascuna i relativi *livelli di prestazione* in funzione degli *obiettivi di sicurezza* da raggiungere e della *valutazione del rischio* dell'attività.
5. La corretta selezione dei *livelli di prestazione* delle *misure antincendio* conduce alla riduzione del rischio di incendio dell'attività ad una soglia *considerata* accettabile.

G.2.5.3 Attribuzione dei livelli di prestazione alle misure antincendio

1. Effettuata la *valutazione del rischio* di incendio per l'attività e stabiliti i profili di rischio R_{vita}, R_{beni} ed $R_{ambiente}$, nei pertinenti ambiti (c.f.r cap. G.3- *compartimento o intera attività*) il progettista attribuisce alle misure antincendio i relativi *livelli di prestazione;* la metodologia generale è schematizzata nell'illustrazione G.2.1 .
2. Ciascun capitolo della sezione *Strategia antincendio* fornisce al progettista i criteri di attribuzione dei *livelli di prestazione* alle *misure antincendio.*

3. Per ogni *misura antincendio*, il progettista può attribuire *livelli di prestazione* differenti da quelli proposti nel presente documento.

   In tal caso il progettista è tenuto a dimostrare il raggiungimento degli obiettivi di sicurezza antincendio impiegando uno dei *metodi di progettazione della sicurezza antincendio* previsti al paragrafo G.2.6.

   Al fine di consentire la valutazione di tale dimostrazione da parte del Corpo nazionale dei Vigili del fuoco, è ammessa l'attribuzione di livelli di prestazione differenti da quelli proposti solo nelle *attività con valutazione del progetto*.

Nota La definizione di *attività con valutazione del progetto* è reperibile nel capitolo G.1.

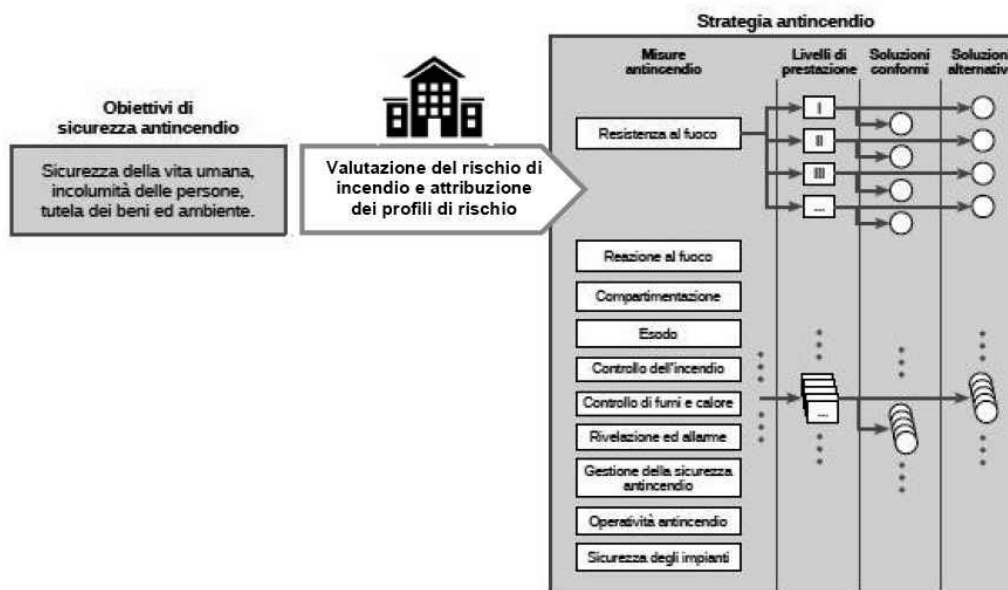



Illustrazione G 2.1: Schematizzazione della metodologia generale

G.2.5.4 Individuazione delle soluzioni progettuali

1. Per ogni *livello di prestazione* di ciascuna misura antincendio sono previste diverse *soluzioni progettuali*. L'applicazione di una delle *soluzioni progettuali* deve garantire il raggiungimento del *livello di prestazione* richiesto.
2. Sono definite tre tipologie di *soluzioni progettuali*:
   a. *soluzioni conformi*;
   b. soluzioni alternative;
   c. soluzioni in deroga.

Nota Le definizioni di *soluzioni confome*, *soluzione alternativa* e *soluzione in deroga* si trovano nel capitolo G.1.

G.2.5.4.1 Applicazione di soluzioni conformi

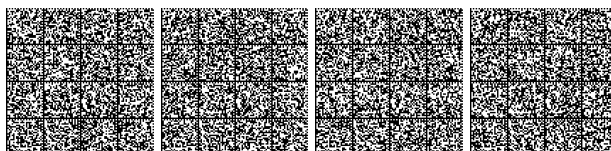
1. Il progettista che fa ricorso alle *soluzioni conformi* non è obbligato a fornire ulteriori valutazioni tecniche per dimostrare il raggiungimento del collegato *livello di prestazione*.
2. Le *soluzioni conformi* sono solo quelle proposte nei pertinenti paragrafi della sezione *Strategia antincendio*.

G.2.5.4.2 Applicazione di soluzioni alternative

1. Il progettista può fare ricorso alle *soluzioni alternative* proposte nei pertinenti paragrafi della sezione *Strategia antincendio*, laddove presenti, e qualora non siano formulate può proporre specifiche *soluzioni alternative* con le procedure di cui al punto successivo.
2. Il progettista che fa ricorso alle *soluzioni alternative* è tenuto a dimostrare il raggiungimento del collegato *livello di prestazione*, impiegando uno dei *metodi di progettazione della sicurezza antincendio* ammessi per ciascuna misura antincendio tra quelli del paragrafo G.2.6.
3. Al fine di consentire la valutazione di tale dimostrazione da parte del Corpo nazionale dei Vigili del fuoco, è ammesso l'impiego di soluzioni alternative solo nelle *attività con valutazione del progetto*.

Nota La definizione di *attività con valutazione del progetto* si trova nel capitolo G.1.

G.2.5.4.3 Applicazione di soluzioni in deroga

1. Se non possono essere efficacemente applicate né le *soluzioni conformi*, né le *soluzioni alternative*, il progettista può ricorrere al procedimento di deroga secondo le procedure previste dalla vigente normativa.
2. Il progettista che sceglie le *soluzioni in deroga* è tenuto a dimostrare il raggiungimento dei pertinenti obiettivi di prevenzione incendi di cui al paragrafo G.2.5, impiegando uno dei *metodi di progettazione della sicurezza antincendio* previsti al paragrafo G.2.7.
3. Tutte le disposizioni del presente documento, incluse le regole tecniche verticali, possono diventare oggetto di procedimento di deroga.

G.2.6 Metodi ordinari di progettazione della sicurezza antincendio

1. La tabella G.2-1 elenca i metodi per la progettazione della sicurezza antincendio impiegabili per:

   a. la *verifica delle soluzioni alternative* al fine di dimostrare il raggiungimento del collegato *livello di prestazione*;

   b. la *verifica del livello di prestazione* attribuito alle *misure antincendio* al fine di dimostrare il raggiungimento dei pertinenti obiettivi di sicurezza antincendio.

Metodi	Descrizione e limiti di applicazione
Applicazione di norme o documenti tecnici	Il progettista applica norme o documenti tecnici adottati da organismi europei o internazionali, riconosciuti nel settore della sicurezza antincendio. Tale applicazione, fatti salvi gli obblighi connessi all'impiego di prodotti soggetti a normativa comunitaria di armonizzazione e alla regolamentazione nazionale, deve essere attuata nella sua completezza, ricorrendo a soluzioni, configurazioni e componenti richiamati nelle norme o nei documenti tecnici impiegati, evidenziandone specificatamente l'idoneità, per ciascuna configurazione considerata, in relazione ai profili di rischio dell'attività.
Applicazione di prodotti o tecnologie di tipo innovativo	L'impiego di prodotti o tecnologie di tipo *innovativo*, frutto della evoluzione tecnologica ma sprovvisti di apposita specifica tecnica, è consentito in tutti i casi in cui l'idoneità all'impiego possa essere attestata dal progettista, in sede di verifica ed analisi sulla base di una valutazione del rischio connessa all'impiego dei medesimi prodotti o tecnologie, supportata da pertinenti certificazioni di prova riferite a: • norme o specifiche di prova nazionali; • norme o specifiche di prova internazionali; • specifiche di prova adottate da laboratori a tale fine autorizzati.
Ingegneria della sicurezza antincendio	Il progettista applica i metodi dell'ingegneria della sicurezza antincendio, secondo procedure, ipotesi e limiti indicati nel presente documento, in particolare nei capitoli M.1, M.2 e M.3 , e secondo le procedure previste dalla normativa vigente.

Tabella G.2-1: Metodi ordinari di progettazione della sicurezza antincendio

G.2.7 Metodi avanzati di progettazione della sicurezza antincendi

1. La tabella G.2-2 elenca i metodi per la progettazione della sicurezza antincendio impiegabili per la verifica di *soluzioni in deroga* al fine di dimostrare il raggiungimento dei pertinenti obiettivi di prevenzione incendi indicati al paragrafo G.2.5.

Metodi	Descrizione e limiti di applicazione
Ingegneria della sicurezza antincendio	Il progettista applica i metodi dell'ingegneria della sicurezza antincendio impiegando ipotesi e limiti previsti dalla regola dell'arte nazionale ed internazionale, secondo le procedure previste dalla normativa vigente.
Prove sperimentali	Il progettista esegue prove sperimentali in scala reale o in scala adeguatamente rappresentativa, finalizzata a riprodurre ed analizzare dal vero i fenomeni chimico-fisici e termodinamici che caratterizzano la problematica oggetto di studio o valutazione avente influenza sugli obiettivi di prevenzione incendi. Le prove sperimentali sono condotte secondo protocolli condivisi con la Direzione centrale per la prevenzione e la sicurezza tecnica del Corpo nazionale dei Vigili del fuoco. Le prove sono svolte alla presenza di rappresentanza qualificata del Corpo nazionale dei Vigili del fuoco, su richiesta del responsabile dell'attività. Le prove devono essere opportunamente documentate. In particolare i rapporti di prova dovranno definire in modo dettagliato le ipotesi di prova ed i limiti di utilizzo dei risultati. Tali rapporti di prova, ivi compresi filmati o altri dati monitorati durante la prova, sono messi a disposizione del Corpo nazionale dei Vigili del fuoco.
Analisi e progettazione secondo giudizio esperto	L'analisi secondo giudizio esperto è fondata sui principi generali di prevenzione incendi e sul bagaglio di conoscenze del progettista esperto del settore della sicurezza antincendio.

Tabella G.2-2: Metodi avanzati di progettazione della sicurezza antincendio

G.2.8 Progettazione antincendio delle attività non normate

Nota La definizione di *attività non normata* è reperibile nel capitolo G.1.

1. Per le *attività non normate* deve essere effettuata la valutazione del rischio di incendio seguendo la seguente metodologia:
   a. individuazione dei pericoli di incendio attraverso l'indicazione di elementi che permettono di determinare i pericoli stessi presenti nell'attività;

Nota Si indicano ad esempio: destinazione d'uso generale e particolare; sostanze pericolose e loro modalità di stoccaggio, lavorazione o movimentazione; carico di incendio nei vari compartimenti; impianti di processo; lavorazioni; macchine, apparecchiature ed attrezzi; movimentazioni interne; impianti tecnologici di servizio; aree a rischio specifico.

   b. descrizione delle condizioni ambientali nelle quali i pericoli sono inseriti;

Nota Si indicano ad esempio: condizioni di accessibilità e viabilità; layout aziendale (distanziamenti, separazioni, isolamento); caratteristiche degli edifici (tipologia edilizia, geometria, volumetria, superfici, altezza, piani interrati, articolazione planovolumetrica, compartimentazione, ecc.); aerazione, ventilazione e superfici utili allo smaltimento di fumi e di calore; affollamento degli ambienti, con particolare riferimento alla presenza di persone con ridotte od impedite capacità motorie o sensoriali; vie di esodo.

   c. identificazione e descrizione del rischio di incendio caratteristico della specifica attività tramite attribuzione dei *profili di rischio* R_{vita}, R_{beni} ed $R_{ambiente}$, secondo le indicazioni capitolo G.3.

2. Terminata la valutazione del rischio di incendio, la progettazione della sicurezza antincendio prosegue secondo la seguente metodologia:
   a. adozione di tutte le *misure antincendio* che compongono la *strategia antincendio* per contrastare tale rischio di incendio;
   b. attribuzione dei *livelli di prestazione* per ciascuna *misura antincendio*;
   c. selezione delle soluzioni progettuali più adatte alla natura ed alla tipologia d'attività.

Illustrazione G 2.2: *Progettazione antincendio delle attività non normate*

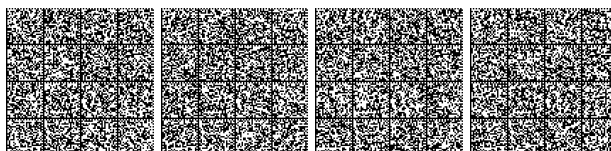
G.2.9 Progettazione antincendio delle attività normate

Nota La definizione di *attività normata* è reperibile nel capitolo G.1.

1. Per le *attività normate*, secondo le indicazioni della regola tecnica orizzontale e della specifica regola tecnica verticale, la valutazione del rischio di incendio è implicitamente effettuata dal normatore, attraverso la definizione, nella regola tecnica verticale, dei *profili di rischio* e dei *livelli di prestazione* caratteristici dell'attività.

   Pertanto, la valutazione del rischio di incendio da parte del progettista è limitata ai restanti aspetti peculiari e specifici dell'attività oggetto di regola tecnica verticale.

2. I *livelli di prestazione* da garantire per ciascuna *misura antincendio* sono determinati, nella regola tecnica verticale, in funzione di parametri oggettivi (es. numero degli occupanti, quota dei piani, quantità di sostanze e miscele pericolose, ...). In mancanza, devono essere attribuiti secondo i criteri di cui al paragrafo G.2.5.3.
3. Nelle regole tecniche verticali possono essere descritte eventuali soluzioni progettuali complementari o sostitutive di quelle *conformi* dettagliate nella sezione *Strategia antincendio*, oppure semplici prescrizioni aggiuntive, specifiche per la tipologia di attività.

Illustrazione G 2.3: Progettazione antincendio delle attività normate

G.2.10 Valutazione del progetto antincendio

1. Ai fini della valutazione del progetto da parte del Corpo nazionale dei Vigili del fuoco, secondo le procedure previste dalla vigente normativa, il progettista deve garantire tramite la documentazione progettuale:

   a. l'*appropriatezza* degli obiettivi di sicurezza antincendio perseguiti, delle ipotesi di base, dei dati di ingresso, dei metodi, dei modelli, degli strumenti normativi selezionati ed impiegati a supporto della progettazione antincendio;

Nota Ad esempio: appropriata applicazione delle soluzioni conformi, …

   b. la *corrispondenza* delle misure di prevenzione incendi agli obiettivi di sicurezza perseguiti secondo le indicazioni del presente documento;

Nota Ad esempio: previsione di adeguato sistema di vie d'esodo per soddisfare l'obiettivo di sicurezza della vita umana, …

   c. la *correttezza* nell'applicazione di metodi, modelli e strumenti normativi.

Nota Ad esempio: assenza di grossolani errori di calcolo, corrispondenza tra i risultati numerici dei calcoli e le effettive misure antincendio, …

2. Il progettista assume *piena responsabilità* in merito alla *valutazione del rischio di incendio* riportata nella documentazione progettuale relativa all'attività.

G.2.11 Riferimenti

1. Ciascun capitolo del presente documento contiene i riferimenti a norme tecniche e pubblicazioni scientifiche da cui trae metodi, soglie, parametri.

2. Si indicano di seguito alcuni riferimenti bibliografici impiegati come riferimento nella stesura del presente documento:

   a. BS 9999:2008 *"Code of practice for fire safety in the design, management and use of buildings"*, British Standards Institution (BSI)
   http://www.bsigroup.com/

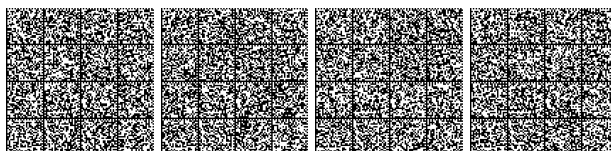
   b. NFPA 101 *"Life Safety Code"*, National Fire Protection Association
   http://www.nfpa.org

   c. International Fire Code 2009, International Code Council
   http://www.iccsafe.org/

GENERALITÀ

Capitolo G.3 Determinazione dei profili di rischio delle attività

G.3.1 Definizione dei profili di rischio

1. Al fine di identificare e descrivere il rischio di incendio dell'attività si definiscono le seguenti tipologie di *profilo di rischio*:
   - R_{vita}: profilo di rischio relativo alla salvaguardia della *vita umana*;
   - R_{beni}: profilo di rischio relativo alla salvaguardia dei *beni economici*;
   - $R_{ambiente}$: profilo di rischio relativo alla tutela dell'*ambiente*.
2. Il profilo di rischio R_{vita} è attribuito per *ciascun compartimento* dell'attività, come indicato al paragrafo G.3.2.
3. I profili di rischio R_{beni} e $R_{ambiente}$ sono attribuiti per l'*intera attività* come indicato nei paragrafi G.3.3 e G.3.4.

G.3.2 Profilo di rischio R_{vita}

G.3.2.1 Determinazione

1. Il profilo di rischio R_{vita} è attribuito per compartimento in relazione ai seguenti fattori:

   - δ_{occ}: caratteristiche *prevalenti* degli occupanti che si trovano nel compartimento antincendio;
   - δ_{α}: velocità caratteristica *prevalente* di crescita dell'incendio riferita al tempo t_{α} ,in secondi, impiegato dalla potenza termica per raggiungere il valore di 1000 kW.

Nota Per "*prevalenti*" si intendono le caratteristiche rappresentative del rischio di incendio del compartimento in qualsiasi condizione d'esercizio. Ad esempio, la presenza nelle attività civili di limitate quantità di prodotti per la pulizia infiammabili adeguatamente stoccati non è considerata significativa.

2. Le tabelle G.3-1 e G.3-2 guidano il progettista nella selezione dei fattori δ_{occ} e δ_{α}.; gli esempi devono considerarsi indicativi e non esaustivi.

Caratteristiche prevalenti degli occupanti δ_{occ}		Esempi
A	Gli occupanti sono in stato di veglia ed hanno familiarità con l'edificio	Ufficio non aperto al pubblico, scuola, autorimessa privata, attività produttive in genere, depositi, capannoni industriali
B	Gli occupanti sono in stato di veglia e non hanno familiarità con l'edificio	Attività commerciale, autorimessa pubblica, attività espositiva e di pubblico spettacolo, centro congressi, ufficio aperto al pubblico, ristorante, studio medico, ambulatorio medico, centro sportivo
C [1]	Gli occupanti possono essere addormentati:	
Ci	• in attività individuale di lunga durata	Civile abitazione
Cii	• in attività gestita di lunga durata	Dormitorio, residence, studentato,residenza per persone autosufficienti
Ciii	• in attività gestita di breve durata	Albergo, rifugio alpino
D	Gli occupanti ricevono cure mediche	Degenza ospedaliera, terapia intensiva, sala operatoria, residenza per persone non autosufficienti e con assistenza sanitaria
E	Occupanti in transito	Stazione ferroviaria, aeroporto, stazione metropolitana
[1] Quando nel presente documento si usa C la relativa indicazione è valida per Ci, Cii, Ciii		

Tabella G.3-1: Caratteristiche prevalenti degli occupanti

δ_{α}	Velocità caratteristica prevalente di crescita dell'incendio t_{α} [s]		Esempi
1	600	Lenta	Materiali poco combustibili distribuiti in modo discontinuo o inseriti in contenitori non combustibili.
2	300	Media	Scatole di cartone impilate; pallets di legno; libri ordinati su scaffale; mobilio in legno; automobili; materiali classificati per reazione al fuoco (capitolo S.1)
3	150	Rapida	Materiali plastici impilati; prodotti tessili sintetici; apparecchiature elettroniche; materiali combustibili non classificati per reazione al fuoco.
4	75	Ultra-rapida	Liquidi infiammabili; materiali plastici cellulari o espansi e schiume combustibili non classificati per la reazione al fuoco.

Tabella G.3-2: Velocità caratteristica prevalente di crescita dell'incendio

3. Nel caso di *attività soggetta*, individuata con il presente decreto, *e senza valutazione del progetto*, devono essere *obbligatoriamente* impiegati almeno i valori di δ_α riportati in tabella G.3-3.

Nota La definizione di *attività soggetta e senza valutazione del progetto* è reperibile nel capitolo G.1.

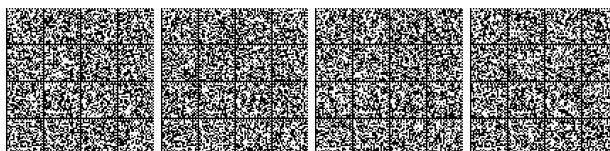
Attività soggetta [1]	δ_α
66.1.A, 67.1.A, 68.1.A, 68.2.A, 69.1.A, 71.1.A, 75.1.A, 77.1.A	2
41.1.A	3
[1] Riferimento all'allegato III del DM 7 agosto 2012 (codice attività, sottoclasse, categoria)	

Tabella G.3-3: Velocità caratteristica prevalente di crescita dell'incendio

4. Il valore di δ_α può essere ridotto di un livello se l'attività è servita da misure di *controllo dell'incendio* (capitolo S.6) di livello di prestazione V.

5. Il valore di R_{vita} è determinato come combinazione di δ_{occ} e δ_α, come da tabella G.3-4.

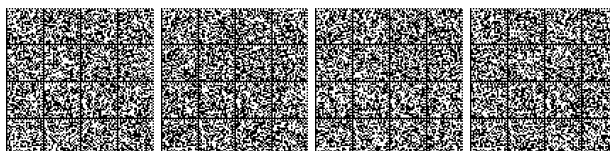
Caratteristiche prevalenti degli occupanti δ_{occ}		**Velocità caratteristica prevalente dell'incendio δ_α**			
		1 lenta	**2** media	**3** rapida	**4** ultra-rapida
A	Gli occupanti sono in stato di veglia ed hanno familiarità con l'edificio	A1	A2	A3	A4
B	Gli occupanti sono in stato di veglia e non hanno familiarità con l'edificio	B1	B2	B3	Non ammesso [1]
C	Gli occupanti possono essere addormentati	C1	C2	C3	Non ammesso [1]
Ci	• in attività individuale di lunga durata	Ci1	Ci2	Ci3	Non ammesso [1]
Cii	• in attività gestita di lunga durata	Cii1	Cii2	Cii3	Non ammesso [1]
Ciii	• in attività gestita di breve durata	Ciii1	Ciii2	Ciii3	Non ammesso [1]
D	Gli occupanti ricevono cure mediche	D1	D2	Non ammesso [1]	Non ammesso
E	Occupanti in transito	E1	E2	E3	Non ammesso [1]
[1] Per raggiungere un valore ammesso, δ_α può essere ridotto di un livello come specificato nel comma 4. [2] Quando nel testo si usa uno dei valori C1, C2, C3 la relativa indicazione è valida rispettivamente per Ci1, Ci2, Ci3 o Cii1, Cii2, Cii3 o Ciii1, Ciii2, Ciii3					

Tabella G.3-4: Determinazione di R_{vita}

G.3.2.2 Profili di rischio R_{vita} per alcune tipologie di destinazione d'uso

1. In tabella G.3-5 si riporta un'indicazione, non esaustiva, sul profilo di rischio R_{vita} per le tipologie di destinazione d'uso (*occupancy*) più comuni. Qualora il progettista scelga valori diversi da quelli proposti, è tenuto a indicare le motivazioni della scelta nei documenti progettuali.

Tipologie di destinazione d'uso	R_{vita}
Palestra scolastica	A1
Autorimessa privata	A2
Ufficio non aperto al pubblico , sala mensa, aula scolastica, sala riunioni aziendale, archivio, deposito librario, attività commerciale all'ingrosso	A2-A3
Laboratorio scolastico, sala server	A3
Attività produttive, attività artigianali, impianti di processo, laboratorio di ricerca, magazzino, officina meccanica	A1-A4
Depositi sostanze o miscele pericolose	A4
Galleria d'arte, sala d'attesa,ristorante, studio medico, ambulatorio medico	B1-B2
Autorimessa pubblica	B2

Tipologie di destinazione d'uso	R_{vita}
Ufficio aperto al pubblico, centro sportivo, sala conferenze aperta al pubblico, discoteca, museo, teatro, cinema, locale di trattenimento, area lettura di biblioteca, attività commerciale al dettaglio, attività espositiva, autosalone	B2-B3
Civile abitazione	Ci2-Ci3
Dormitorio, residence, studentato, residenza per persone autosufficienti	Cii2-Cii3
Rifugio alpino	Ciii1-Ciii2
Camera d'albergo	Ciii2-Ciii3
Degenza ospedaliera, terapia intensiva, sala operatoria, residenza per persone non autosufficienti e con assistenza sanitaria	D2
Stazione ferroviaria, aeroporto, stazione metropolitana	E2

Tabella G.3-5: Profilo di rischio R_{vita} per alcune tipologie di destinazione d'uso

G.3.3 Profilo di rischio R_{beni}

G.3.3.1 Determinazione

1. L'attribuzione del profilo di rischio R_{beni} è effettuata per l'intera attività in funzione del carattere strategico dell'opera da costruzione e dell'eventuale valore storico, culturale, architettonico o artistico della stessa e dei beni in essa contenuti.

2. Ai fini dell'applicazione del presente documento:

   a. un'opera da costruzione si considera *vincolata* per arte o storia se essa stessa o i beni in essa contenuti sono tali a norma di legge;

   b. un'opera da costruzione risulta *strategica* se è tale a norma di legge o in considerazione di pianificazioni di soccorso pubblico e difesa civile o su indicazione del responsabile dell'attività.

3. La tabella G.3-6 guida il progettista nella determinazione del profilo di rischio R_{beni}.

		Opera da costruzione vincolata	
		No	**Sì**
Opera da costruzione strategica	**No**	$R_{beni} = 1$	$R_{beni} = 2$
	Sì	$R_{beni} = 3$	$R_{beni} = 4$

Tabella G.3-6: Determinazione di R_{beni}

G.3.4 Profilo di rischio $R_{ambiente}$

1. Nelle attività ricomprese nell'ambito di applicazione del presente decreto[1], si valuta il profilo di rischio ambientale ($R_{ambiente}$) in caso di incendio secondo i criteri che seguono.

   [1]- Per le attività individuate con il presente decreto rientranti nel campo di applicazione della Direttiva “SEVESO”, si applica la specifica normativa di riferimento.

2. Il rischio ambientale, se non diversamente indicato nel presente documento o determinato in esito a specifica valutazione del rischio, può ritenersi mitigato dall'applicazione di tutte le misure antincendio connesse ai *profili di rischio R_{vita} ed R_{beni}* , che consentono, in genere, di considerare *non significativo* tale rischio.

3. Le operazioni di soccorso condotte dal Corpo nazionale dei Vigili del fuoco sono escluse dalla valutazione del rischio ambientale di cui al comma 1.

G.3.5 Riferimenti

1. Si indicano i seguenti riferimenti bibliografici:
    - ISO/TR 16738:2009,
    - BS 9999:2008, Section 2 - *Risk profiles and assessing risk*.

Sezione S Strategia antincendio

STRATEGIA ANTINCENDIO

Capitolo S.1 Reazione al fuoco

S.1.1 Premessa

1. La reazione al fuoco è una misura antincendio di protezione passiva che esplica i suoi principali effetti nella fase di prima propagazione dell'incendio, con l'obiettivo di limitare l'innesco dei materiali e la propagazione stessa dell'incendio. Essa si riferisce al comportamento al fuoco dei materiali nelle effettive condizioni finali di applicazione, con particolare riguardo al grado di partecipazione all'incendio che essi manifestano in condizioni standardizzate di prova.

S.1.2 Livelli di prestazione

1. I livelli di prestazione per la reazione al fuoco dei materiali impiegati nelle attività sono riportati nella tabella S.1-1.
2. Tali requisiti sono applicati agli ambiti dell'attività ove si intenda limitare la partecipazione dei materiali alla combustione e ridurre la propagazione dell'incendio.

Livello di prestazione	Descrizione
I	Nessun requisito
II	I materiali contribuiscono in modo non trascurabile all'incendio
III	I materiali contribuiscono moderatamente all'incendio
IV	I materiali contribuiscono limitatamente all'incendio
Per *contributo all'incendio* si intende l'energia rilasciata dai materiali che influenza la crescita e lo sviluppo dell'incendio in condizioni pre e post incendio generalizzato (flashover) secondo EN 13501-1.	

Tabella S.1-1: Livelli di prestazione per la reazione al fuoco

S.1.3 Criteri di attribuzione dei livelli di prestazione

1. Nelle tabelle S.1-2 ed S.1-3 sono riportati i criteri generalmente accettati per l'attribuzione agli ambiti dell'attività dei livelli di prestazione per la reazione al fuoco dei materiali.

Livello di prestazione	Criteri di attribuzione
I	Vie d'esodo [1] non ricomprese negli altri criteri di attribuzione.
II	Vie d'esodo [1] dei compartimenti con profilo di rischio R_{vita} in B1.
III	Vie d'esodo [1] dei compartimenti con profilo di rischio R_{vita} in B2, B3, Cii1, Cii2, Cii3, Ciii1, Ciii2, Ciii3, E1, E2, E3.
IV	Vie d'esodo [1] dei compartimenti con profilo di rischio R_{vita} in D1, D2.
[1] Limitatamente a vie d'esodo verticali, percorsi d'esodo(corridoi,atri, filtri...) e spazi calmi ,	

Tabella S.1-2: Criteri di attribuzione dei livelli di prestazione alle vie d'esodo dell'attività

Livello di prestazione	Criteri di attribuzione
I	Locali non ricompresi negli altri criteri di attribuzione.
II	Locali di compartimenti con profilo di rischio R_{vita} in B2, B3, Cii1, Cii2, Cii3, Ciii1, Ciii2, Ciii3, E1, E2, E3.
III	Locali di compartimenti con profilo di rischio R_{vita} in D1, D2.
IV	Su specifica richiesta del committente, previsti da capitolati tecnici di progetto, richiesti dalla autorità competente per costruzioni destinate ad attività di particolare importanza.

Tabella S.1-3: Criteri di attribuzione dei livelli di prestazione ad altri locali dell'attività

S.1.4 Soluzioni progettuali

1. Di seguito sono riportate, per ciascun livello di prestazione, le soluzioni conformi riferite ai *gruppi di materiali* GM0, GM1, GM2, GM3, GM4 definiti nel paragrafo S.1.5.
2. Sono esclusi da valutazione dei requisiti di reazione al fuoco i materiali indicati nel paragrafo S.1.6.
3. Indipendentemente dalle soluzioni conformi adottate per i rivestimenti, sono comunque ammessi materiali, installati a parete o a pavimento, compresi nel *gruppo di materiali* GM4, per una superficie non superiore al 5% della superficie lorda interna delle vie d'esodo o dei locali dell'attività (es. somma delle superfici lorde di soffitto, pareti, pavimento ed aperture del locale).

S.1.4.1 Soluzioni conformi per il livello di prestazione II

1. Si considera soluzione conforme l'impiego di materiali compresi del gruppo GM3.

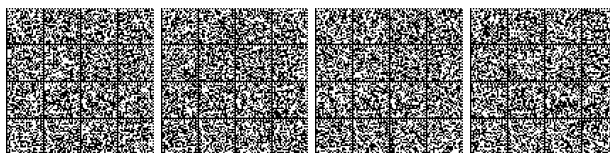
S.1.4.2 Soluzioni conformi per il livello di prestazione III

1. Si considera soluzione conforme l'impiego di materiali compresi nel gruppo GM2.

S.1.4.3 Soluzioni conformi per il livello di prestazione IV

1. Si considera soluzione conforme l'impiego di materiali compresi nel gruppo GM1.

S.1.4.4 Soluzioni alternative

1. Sono ammesse *soluzioni alternative* per tutti i livelli di prestazione.

2. Al fine di dimostrare il raggiungimento del collegato *livello di prestazione* il progettista deve impiegare uno dei metodi di cui al paragrafo G.2.6.

   Nota: Le soluzioni alternative possono essere ricercate dimostrando *ad esempio* la ridotta produzione di fumi e calore, la precoce rivelazione dell'incendio ed il suo rapido controllo tramite impianti di protezione attiva.

S.1.5 Classificazione dei materiali in gruppi

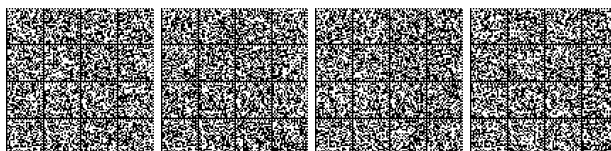
1. Le classi di reazione al fuoco indicate nel presente paragrafo sono riferite:
   a. alle classi di reazione al fuoco *italiane* di cui al DM 26/6/1984 e s. m. i.; le classi italiane indicate con [Ita] sono quelle minime previste per ciascun livello di prestazione;
   b. alle classi di reazione al fuoco *europee* attribuibili ai soli prodotti da costruzione, con riferimento al DM 10/3/2005; le classi europee indicate con [EU], esplicitate in classi principali e classi aggiuntive (s, d, a), sono quelle minime previste per ciascun livello di prestazione. Sono ammesse classi di reazione al fuoco caratterizzate da numeri cardinali inferiori a quelli indicati in tabella o da lettere precedenti nell'alfabeto (es. se è consentita la classe C-s2,d1 sono consentite anche le classi B-s2,d1; C-s1,d1; C-s2,d0 ...).
2. Il *gruppo di materiali* GM0 è costituito da tutti i materiali aventi classe 0 di reazione al fuoco italiana o classe A1 di reazione al fuoco europea.
3. Le tabelle S.1-4, S.1-5, S.1-6, S.1-7 riportano la classe di reazione al fuoco per i materiali compresi nei *gruppi di materiali* GM1, GM2, GM3.
4. Il *gruppo di materiali* GM4 è costituito da tutti i materiali non compresi nei *gruppi di materiali* GM0, GM1, GM2, GM3.

Descrizione materiali	GM1		GM2		GM3	
	Ita	**EU**	**Ita**	**EU**	**Ita**	**EU**
Mobili imbottiti (poltrone, divani, divani letto, materassi, *sommier*, guanciali, *topper*, cuscini)	1 IM	[na]	1 IM	[na]	2 IM	[na]
Bedding (coperte, copriletti, coprimaterassi)	1		1		2	
Mobili fissati e non agli elementi strutturali (sedie e sedili non imbottiti)						
Tendoni per tensostrutture, strutture pressostatiche e tunnel mobili						
Sipari, drappeggi, tendaggi,						
Materiale scenico, scenari fissi e mobili (quinte, velari, tendaggi e simili)						
[na] Non applicabile						

Tabella S.1-4: Classificazione in gruppi per arredamento, scenografie, tendoni per coperture

Descrizione materiali	GM1		GM2		GM3	
	Ita	**EU**	**Ita**	**EU**	**Ita**	**EU**
Rivestimenti a soffitto [1]	0	A2-s1,d0	1	B-s2,d0	2	C-s1,d0
Controsoffitti						
Pavimentazioni sopraelevate (superficie nascosta)						
Rivestimenti a parete [1]	1	B-s1,d0				
Partizioni interne, pareti, pareti sospese						
Rivestimenti a pavimento [1]	1	B_{fl}-s1	1	C_{fl}-s1	2	C_{fl}-s2
Pavimentazioni sopraelevate (superficie calpestabile)						
[1] Qualora trattati con prodotti vernicianti ignifughi, questi ultimi devono avere la corrispondente classificazione indicata ed essere idonei all'impiego previsto.						

Tabella S.1-5: Classificazione in gruppi di materiali per rivestimento e completamento

Descrizione materiali	GM1		GM2		GM3	
	Ita	**EU**	**Ita**	**EU**	**Ita**	**EU**
Isolanti protetti [1]	2	C-s2,d0	3	D-s2,d2	4	E
Isolanti lineari protetti [1], [3]		C_L-s2,d0		D_L-s2,d2		E_L
Isolanti in vista [2], [4]	0, 0-1	A2-s1,d0	1, 0-1	B-s2,d0	1, 1-1	B-s3,d0
Isolanti lineari in vista [2], [3], [4]		$A2_L$-s1,d0		B_L-s3,d0		B_L-s3,d0
[1] Protetti con materiali non metallici del gruppo GM0 ovvero prodotti di classe di resistenza al fuoco K 10 e classe minima di reazione al fuoco B-s1,d0. [2] Non protetti come indicato nella nota [1] della presente tabella [3] Classificazione riferita a prodotti di forma lineare destinati all'isolamento termico di condutture di diametro massimo comprensivo dell'isolamento di 300 mm [4] Eventuale doppia classificazione italiana (materiale nel suo complesso- componente isolante a sé stante) riferita a *materiale isolante in vista* realizzato come prodotto a più strati di cui almeno uno sia componente isolante; quest'ultimo non esposto direttamente alle fiamme						

Tabella S.1-6: Classificazione in gruppi di materiali per l'isolamento

Descrizione materiali	GM1		GM2		GM3	
	Ita	EU	Ita	EU	Ita	EU
Condotte di ventilazione e riscaldamento	0	A2-s1,d0	1	B-s2,d0	1	B-s3,d0
Condotte di ventilazione e riscaldamento preisolate [1]	0-1	A2-s1,d0 B-s2,d0	0-1	B-s2,d0 B-s3,d0	1-1	B-s3,d0 C-s1,d0
Raccordi e giunti per condotte di ventilazione e riscaldamento (L≤1,5 m)	1	B-s1,d0	1	B-s2,d0	2	C-s1,d0
Canalizzazioni per cavi elettrici	0	[na]	1	[na]	1	[na]
Cavi elettrici o di segnalazione [2] [3]	[na]	$B2_{ca}$-s1,d0,a1	[na]	C_{ca}-s1,d0,a2	[na]	$E_{ca.}$

[na] Non applicabile
[1] Eventuale doppia classificazione riferita a *condotta preisolata* con componente isolante non esposto direttamente alle fiamme *;* la prima classe è riferita al materiale nel suo complesso la seconda al componente isolante non esposto direttamente alle fiamme
[2] Prestazione di reazione al fuoco richiesta solo quando le condutture non sono incassate in materiali incombustibili
[3] La classificazione aggiuntiva relativa al gocciolamento *d0* può essere declassata a *d1* qualora i cavi siano posati a pavimento

Tabella S.1-7: Classificazione in gruppi di materiali per impianti

S.1.6 Esclusione dalla verifica dei requisiti di reazione al fuoco

1. Se non diversamente indicato o determinato in esito a specifica valutazione del rischio, non è richiesta la verifica dei requisiti di reazione al fuoco dei seguenti materiali:

   a. materiali stoccati od oggetto di processi produttivi (es. beni in deposito, in vendita, in esposizione, ...);

   b. *elementi strutturali portanti* per i quali sia già richiesta la verifica dei requisiti di *resistenza al fuoco*;

   c. materiali protetti con separazioni di classe di resistenza al fuoco almeno K 30 o EI 30.

2. Per eventuali *rivestimenti* ed *altri materiali* applicati sugli elementi strutturali di cui al comma 1.b rimane comunque obbligatoria la verifica dei requisiti di reazione al fuoco in funzione dei pertinenti livelli di prestazione di reazione al fuoco.

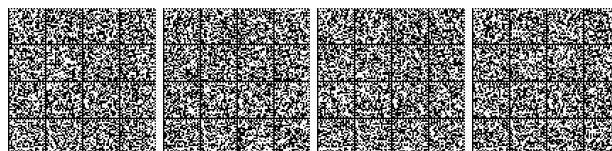
S.1.7 Aspetti complementari

1. La verifica dei requisiti minimi di reazione al fuoco dei materiali da costruzione va effettuata rispettando il DM 10/3/2005 e s. m. i., mentre per gli altri materiali va effettuata rispettando il DM 26/06/1984 e s. m. i.

2. Sulle facciate devono essere utilizzati materiali di rivestimento che limitino il rischio di incendio delle facciate stesse nonché la sua propagazione, a causa di un eventuale fuoco avente origine esterna o origine interna, a causa di fiamme e fumi caldi che fuoriescono da vani, aperture, cavità e interstizi.

   Nota: Utile riferimento è costituito dalle circolari DCPREV n. 5643 del 31 marzo 2010 e DCPREV 5043 del 15.aprile 2013 recanti "GUIDA TECNICA su: "Requisiti di sicurezza antincendio delle facciate negli edifici civili**".**

3. Si richiama la possibilità di prevedere prestazioni di reazione al fuoco anche per altri materiali (es. porte, lucernari, pannelli fotovoltaici, cavi elettrici...) laddove la valutazione del rischio ne evidenzi la necessità (es. percorsi di esodo con pre-

senza rilevante di porte, cavedi o canalizzazioni con presenza importante di cavi elettrici, percorsi di esodo con presenza significativa di lucernari, coperture combustibili sottostanti a pannelli fotovoltaici, ...).

S.1.8 Riferimenti

1. Si indicano i seguenti riferimenti bibliografici:

a. Commissione europea, Direzione generale per le Imprese e l'industria, *"Construction - Harmonised European Standards"*, documentazione da http://ec.europa.eu/enterprise/sectors/construction/declaration-of-performance

STRATEGIA ANTINCENDIO

Capitolo S.2 Resistenza al fuoco

S.2.1 Premessa

1. La finalità della resistenza al fuoco è quella di garantire la *capacità portante delle strutture* in condizioni di incendio nonché la *capacità di compartimentazione*, per un tempo minimo necessario al raggiungimento degli *obiettivi di sicurezza di prevenzione incendi*. Il capitolo S.3 sulle misure di *compartimentazione* costituisce complemento al presente capitolo.

S.2.2 Livelli di prestazione

1. La tabella S.2-1 riporta i livelli di prestazione per la resistenza al fuoco attribuibili alle opere da costruzione:

Livello di prestazione	Descrizione
I	Assenza di conseguenze esterne per collasso strutturale
II	Mantenimento dei requisiti di resistenza al fuoco per un periodo sufficiente all'evacuazione degli occupanti in luogo sicuro all'esterno della costruzione.
III	Mantenimento dei requisiti di resistenza al fuoco per un periodo congruo con la durata dell'incendio.
IV	Requisiti di resistenza al fuoco tali da garantire, dopo la fine dell'incendio, un limitato danneggiamento della costruzione.
V	Requisiti di resistenza al fuoco tali da garantire, dopo la fine dell'incendio, il mantenimento della totale funzionalità della costruzione stessa.

Tabella S.2-1: Livelli di prestazione per la resistenza al fuoco

S.2.3 Criteri di attribuzione dei livelli di prestazione

1. Nella tabella S.2-2 sono riportati i criteri *generalmente accettati* per l'attribuzione alle costruzioni dei singoli livelli di prestazione.

Livello di prestazione	Criteri di attribuzione
I	Opere da Costruzione, comprensive di eventuali manufatti di servizio adiacenti nonché dei relativi impianti tecnologici di servizio, dove sono verificate *tutte* le seguenti condizioni: • compartimentate rispetto ad altre opere da costruzione eventualmente adiacenti e strutturalmente separate da esse e tali che l'eventuale cedimento strutturale non arrechi danni ad altre opere da costruzione; • adibite ad attività afferenti ad un solo *responsabile dell'attività* e con i seguenti profili di rischio: ○ R_{beni} pari a 1; ○ $R_{ambiente}$ non significativo; • non adibite ad attività che comportino presenza di occupanti, ad esclusione di quella occasionale e di breve durata di personale addetto.
II	Opere da Costruzione o porzioni di opere da costruzione, comprensive di eventuali manufatti di servizio adiacenti nonché dei relativi impianti tecnologici di servizio, dove sono verificate *tutte* le seguenti condizioni: • compartimentate rispetto ad altre opere da costruzione eventualmente adiacenti; • strutturalmente separate da altre opere da costruzione e tali che l'eventuale cedimento strutturale non arrechi danni alle stesse ovvero, in caso di assenza di separazione strutturale, tali che l'eventuale cedimento della porzione non arrechi danni al resto dell'opera da costruzione; • adibite ad attività afferenti ad un solo *responsabile dell'attività* e con i seguenti profili di rischio: ○ R_{vita} compresi in A1, A2, A3, A4; ○ R_{beni} pari a 1; ○ $R_{ambiente}$ non significativo; • densità di affollamento non superiore a 0,2 persone/m^2; • non prevalentemente destinate ad occupanti con disabilità; • aventi piani situati a quota compresa tra -5 m e 12 m.
III	Opere da costruzione non ricomprese negli altri criteri di attribuzione.
IV, V	Su specifica richiesta del committente, previsti da capitolati tecnici di progetto, richiesti dalla autorità competente per costruzioni destinate ad attività di particolare importanza.

Tabella S.2-2: Criteri di attribuzione dei livelli di prestazione

Nota La definizione di *responsabile dell'attività* è riportata nel capitolo G.1.

S.2.4 Soluzioni progettuali

S.2.4.1 Soluzioni conformi per il livello di prestazione I

1. Deve essere interposta una *distanza di separazione* su spazio a cielo libero verso le altre opere da costruzione. Il valore di tale distanza di separazione è ricavato secondo le procedure di cui al paragrafo S.3.11 e non deve comunque risultare inferiore alla massima altezza della costruzione.
2. Non è richiesta alle strutture alcuna prestazione minima di resistenza al fuoco.

S.2.4.2 Soluzioni conformi per il livello di prestazione II

1. Deve essere interposta una distanza di separazione su spazio a cielo libero verso le altre opere da costruzione come previsto per il livello di prestazione I.
2. Devono essere verificate le prestazioni di resistenza al fuoco delle costruzioni in base agli incendi convenzionali di progetto come previsto al paragrafo S.2.5.

3. La *classe minima di resistenza al fuoco* deve essere pari almeno a 30 o inferiore, qualora consentita dal livello di prestazione III per il carico di incendio specifico di progetto $q_{f,d}$ del compartimento in esame.

S.2.4.3 Soluzioni conformi per il livello di prestazione III

1. Devono essere verificate le prestazioni di resistenza al fuoco delle costruzioni in base agli incendi convenzionali di progetto come previsto al paragrafo S.2.5.

2. La *classe minima di resistenza al fuoco* è ricavata per compartimento in relazione al carico di incendio specifico di progetto $q_{f,d}$ come indicato in tabella S.2-3.

Carico di incendio specifico di progetto	Classe minima di resistenza al fuoco
$q_{f,d} \leq 200$ MJ/m^2	Nessun requisito
$q_{f,d} \leq 300$ MJ/m^2	15
$q_{f,d} \leq 450$ MJ/m^2	30
$q_{f,d} \leq 600$ MJ/m^2	45
$q_{f,d} \leq 900$ MJ/m^2	60
$q_{f,d} \leq 1200$ MJ/m^2	90
$q_{f,d} \leq 1800$ MJ/m^2	120
$q_{f,d} \leq 2400$ MJ/m^2	180
$q_{f,d} > 2400$ MJ/m^2	240

Tabella S.2-3: Classe minima di resistenza al fuoco

S.2.4.4 Soluzioni conformi per il livello di prestazione IV

1. Ai fini della verifica della capacità portante in condizioni di incendio si applicano le soluzioni conformi valide per il livello di prestazione III di cui al paragrafo S.2.4.3. Non possono essere impiegate le indicazioni dei paragrafi S.2.8.2 e S.2.8.3.

2. Ai fini del controllo del danneggiamento di tutti gli elementi di compartimentazione sia orizzontali che verticali ad esclusione delle chiusure dei varchi (es. porte, serrande, barriere passive...), appartenenti sia al compartimento di primo innesco che agli altri, vanno verificati i seguenti limiti di deformabilità nelle condizioni di carico termico e meccanico previste per le soluzioni conformi del livello III:

   - $\delta_{v,max}/L = 1/100$ rapporto tra *massima inflessione* $\delta_{v,max}$ e la *luce* L degli elementi caricati verticalmente come travi e solai ortotropi;
   - $\delta_{v,max}/L = 1/100$ rapporto tra *massima inflessione* $\delta_{v,max}$ e la *luce minima* L degli elementi a piastra;
   - $\delta_{h,max}/h = 1/100$ rapporto tra il *massimo spostamento di interpiano* $\delta_{h,max}$ e l'*altezza di interpiano* h.

3. I giunti tra gli elementi di compartimentazione, se presenti, devono essere in grado di assecondare i movimenti previsti in condizioni di incendio. A tale fine è possibile impiegare giunti lineari testati in base alla norma EN 1366-4, caratterizzati dalla *percentuale di movimento* (M%) idonea.

4. Ai fini della capacità di compartimentazione, gli elementi di chiusura dei vani di comunicazione fra compartimenti devono essere a tenuta di fumo (EI S_{200}) e le pareti devono essere dotate di *resistenza meccanica* (M) aggiuntiva, per una classe determinata come per il livello di prestazione III.

S.2.4.5 Soluzioni conformi per il livello di prestazione V

1. Ai fini della verifica della capacità portante in condizioni di incendio, della deformabilità (per il danneggiamento strutturale) e della compartimentazione si applicano le prescrizioni valide per il livello di prestazione IV.
2. Non si forniscono soluzioni conformi per la verifica degli impianti ritenuti significativi ai fini della funzionalità dell'opera.
3. Ai fini del controllo del danneggiamento di tutti gli elementi strutturali vanno verificati i limiti di deformabilità imposti dalle NTC per le verifiche agli stati limite di esercizio. Dette verifiche vanno condotte nelle condizioni di carico termico e meccanico previste per le soluzioni conformi del livello di prestazione III.

S.2.4.6 Soluzioni alternative per il livello di prestazione I

1. Sono ammesse *soluzioni alternative*, costituite da:
   a. compartimentazione rispetto ad altre costruzioni;
   b. assenza di danneggiamento ad altre costruzioni per effetto di collasso strutturale.
2. Ai fini della verifica della compartimentazione rispetto ad altre costruzioni, sono ritenute idonee le soluzioni conformi o alternative indicate per il livello di prestazione II della misura antincendio compartimentazione (Capitolo S.3);
3. Ai fini della verifica dell'assenza di danneggiamento ad altre costruzioni, devono essere adottate soluzioni atte a dimostrare che il meccanismo di collasso strutturale in condizioni di incendio non arrechi danni ad altre costruzioni. Dette verifiche devono essere condotte in base agli scenari di incendio di progetto ed ai relativi incendi convenzionali di progetto rappresentati da curve naturali di incendio secondo il paragrafo S.2.6.
4. Al fine di dimostrare il raggiungimento del collegato *livello di prestazione* il progettista deve impiegare uno dei metodi di cui al paragrafo G.2.6.

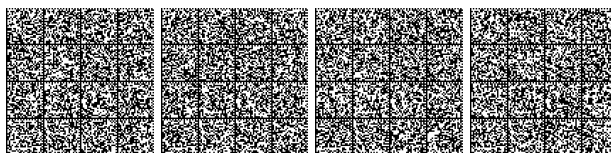
S.2.4.7 Soluzioni alternative per il livello di prestazione II

1. Sono ammesse *soluzioni alternative*, costituite da:
   a. compartimentazione rispetto ad altre costruzioni;
   b. assenza di danneggiamento ad altre costruzioni per effetto di collasso strutturale;
   c. mantenimento della capacità portante in condizioni di incendio per un periodo sufficiente all’evacuazione degli occupanti in luogo sicuro all’esterno della costruzione. La capacità portante deve essere comunque tale da garantire un margine di sicurezza t_{marg} (paragrafo M.3.2.2) non inferiore a 100% · RSET e comunque non inferiore a 30 minuti.
2. Per la verifica della compartimentazione e dell'assenza di danneggiamento in caso di collasso strutturale, si utilizzano le soluzioni alternative previste per il livello di prestazione I di resistenza al fuoco.
3. Per la verifica del mantenimento della capacità portante in condizioni di incendio, le soluzioni alternative si ottengono verificando le prestazioni di resistenza al fuoco delle costruzioni in base agli scenari di incendio di progetto ed ai relativi incendi convenzionali di progetto rappresentati da curve naturali di incendio secondo il paragrafo S.2.6.
4. Al fine di dimostrare il raggiungimento del collegato *livello di prestazione* il progettista deve impiegare uno dei metodi di cui al paragrafo G.2.6.

S.2.4.8 Soluzioni alternative per il livello di prestazione III

1. Sono ammesse *soluzioni alternative*.
2. Le soluzioni alternative per il livello di prestazione III si ottengono verificando le prestazioni di resistenza al fuoco delle costruzioni in base agli scenari di incendio di progetto ed ai relativi incendi convenzionali di progetto rappresentati da curve naturali di incendio secondo il paragrafo S.2.6.
3. Per la verifica della *capacità di compartimentazione* all'interno dell'attività non si forniscono soluzioni alternative.
4. Al fine di dimostrare il raggiungimento del collegato *livello di prestazione* il progettista deve impiegare uno dei metodi di cui al paragrafo G.2.6.

S.2.4.9 Soluzioni alternative per i livelli di prestazione IV e V

1. Sono ammesse *soluzioni alternative*.
2. Le soluzioni alternative per i livelli di prestazione IV e V, si ottengono verificando i parametri di danneggiamento e di funzionalità previsti dal progettista e dalla committenza, oltre alle verifiche di cui al paragrafo S.2.4.8. Le soluzioni dovranno essere comunque ricercate nel rispetto delle NTC.
3. Al fine di dimostrare il raggiungimento del *livello di prestazione* il progettista deve impiegare uno dei metodi di cui al paragrafo G.2.6.

S.2.5 Verifica delle prestazioni di resistenza al fuoco con incendi convenzionali di progetto

1. Le prestazioni di resistenza al fuoco delle costruzioni devono essere verificate in base agli *incendi convenzionali di progett*o rappresentati da curve nominali di incendio le cui espressioni analitiche sono riportate nel paragrafo S.2.7.
2. I criteri di progettazione degli elementi strutturali resistenti al fuoco sono riportati nel paragrafo S.2.8.
3. L'andamento delle temperature negli elementi deve essere valutato per l'*intervallo di tempo di esposizione* pari alla *classe minima di resistenza al fuoco* prevista per ciascun livello di prestazione.
4. La procedura per il calcolo del *carico di incendio specifico di progetto* $q_{f,d}$ impiegato per la definizione della classe di resistenza al fuoco è riportata nel paragrafo S.2.9.
5. Nei casi in cui il carico di incendio specifico di progetto venga determinato con riferimento all'effettiva area di pertinenza dello stesso , si ottengono in genere classi superiori rispetto a quelle riferite all'intero compartimento. Gli elementi interessati dalla distribuzione disuniforme del carico di incendio sono individuati in relazione alla prossimità con lo stesso.
6. Le curve nominali di incendio devono essere applicate ad un compartimento dell'edificio alla volta, salvo il caso degli edifici multipiano laddove elementi orizzontali di separazione, con capacità di compartimentazione adeguata nei confronti della propagazione verticale degli incendi, consentono di considerare separatamente il carico di incendio dei singoli piani.
7. In caso di compartimenti con elementi di compartimentazione comuni, la classe di tali elementi deve essere pari alla maggiore delle classi di ciascun compartimento.
8. I valori del carico d'incendio specifico di progetto e delle caratteristiche del compartimento antincendio adottati nel progetto costituiscono un vincolo d'esercizio per le attività da svolgere all'interno della costruzione.

S.2.6 Verifica delle prestazioni di resistenza al fuoco con curve naturali di incendio

1. L'andamento delle temperature negli elementi è valutato in riferimento a una curva naturale d'incendio, tenendo conto della durata dello scenario di incendio indicata nel capitolo M.2.
2. Il processo di individuazione degli scenari di incendio di progetto deve essere conforme a quanto indicato nel capitolo M.2.
3. Le curve naturali di incendio possono essere determinate mediante:
   a. modelli di incendio sperimentali,
   b. modelli di incendio numerici semplificati dell'Eurocodice UNI EN 1991-1-2,
   c. modelli di incendio numerici avanzati.
4. Le curve di incendio naturale devono essere determinate per lo specifico compartimento antincendio, con riferimento a metodi di riconosciuta affidabilità come quelli di cui al comma 3 e facendo riferimento, quando necessario, al carico di incendio specifico di progetto $q_{f,d}$ di cui al paragrafo S.2.9 ponendo pari

ad 1 i coefficienti δ_{ni} relativi alle *misure antincendio* che si intende modellare secondo i criteri di cui al capitolo M.2.

5. I valori del carico d'incendio e delle caratteristiche del compartimento antincendio costituiscono un vincolo d'esercizio per le attività da svolgere all'interno della costruzione.
6. I criteri di progettazione degli elementi strutturali resistenti al fuoco sono riportati nel paragrafo S.2.8.

S.2.7 Curve nominali d'incendio

1. Ai fini della definizione delle soluzioni conformi di resistenza al fuoco, le classi di resistenza al fuoco sono di norma riferite all'incendio convenzionale rappresentato dalla curva nominale standard seguente:

$$\theta_g = 20 + 345 \log_{10}(8 \cdot t + 1) \qquad \text{S.2-1}$$

dove:

θ_g temperatura media dei gas di combustione [°C]

t tempo [minuti]

2. Nel caso di incendi di quantità rilevanti di idrocarburi o altre sostanze con equivalente velocità di rilascio termico, ed esclusivamente per la determinazione della capacità portante delle strutture, la curva di incendio nominale standard deve essere sostituita con la curva nominale degli idrocarburi seguente:

$$\theta_g = 1080\ (1 - 0{,}325 \cdot e^{-0{,}167t} - 0{,}675 \cdot e^{-2{,}5t}) + 20 \qquad \text{S.2-2}$$

dove:

θ_g temperatura media dei gas di combustione [°C]

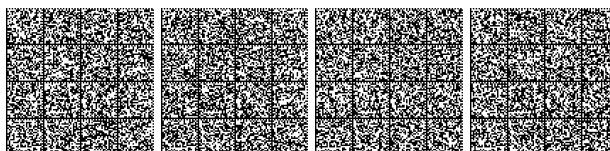
t tempo [minuti]

3. Nel caso di incendi sviluppatisi all'interno del compartimento, ma che coinvolgono strutture poste all'esterno, per queste ultime la curva di incendio nominale standard può essere sostituita con la curva nominale esterna seguente:

$$\theta_g = 660\ (1 - 0{,}687 \cdot e^{-0{,}32t} - 0{,}313 \cdot e^{-3{,}8t}) + 20 \qquad \text{S.2-3}$$

dove:

θ_g temperatura media dei gas di combustione [°C]

t tempo [minuti]

S.2.8 Criteri di progettazione strutturale in caso di incendio

S.2.8.1 Criteri generali

1. La capacità del sistema strutturale in caso di incendio si determina sulla base della capacità portante propria degli elementi strutturali singoli, di porzioni di struttura o dell'intero sistema costruttivo, comprese le condizioni di carico e di vincolo, tenendo conto della eventuale presenza di materiali protettivi.

2. Le deformazioni ed espansioni imposte o impedite dovute ai cambiamenti di temperatura per effetto dell'esposizione al fuoco producono sollecitazioni indirette, forze e momenti nei singoli elementi strutturali, che devono essere tenuti in considerazione, ad eccezione dei seguenti casi:

   a. è riconoscibile a priori che esse sono trascurabili o favorevoli;

   b. i requisiti di sicurezza all'incendio sono valutati in riferimento ad una curva nominale d'incendio di cui al paragrafo S.2.7.

3. Nel progetto e nelle verifiche di sicurezza all'incendio si deve tenere conto della combinazione dei carichi per azioni eccezionali prevista dalle vigenti NTC.

S.2.8.2 Elementi strutturali secondari

1. Ai fini della verifica dei requisiti di resistenza al fuoco degli *elementi strutturali secondari*, il progettista deve verificare che il cedimento di tali elementi per effetto dell'incendio non comprometta:

   a. la capacità portante degli altri elementi strutturali della costruzione in condizioni di incendio;

   b. l'efficacia di elementi costruttivi di compartimentazione;

   c. il funzionamento dei sistemi di protezione attiva;

   d. l'esodo in sicurezza degli occupanti;

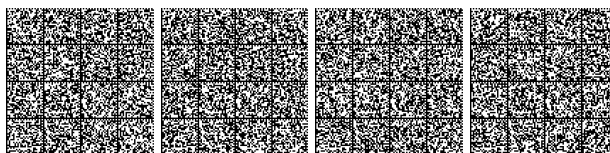
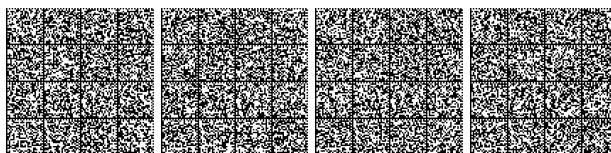
   e. la sicurezza dei soccorritori.

2. Ai fini della verifica dei requisiti di cui ai punti 1.d e 1.e è sufficiente verificare che la capacità portante degli elementi strutturali secondari sia garantita per un tempo tale che tutti gli occupanti dell'attività raggiungano o permangano in un luogo sicuro. Tale verifica è garantita adottando le soluzioni previste per il livello di prestazione II.

S.2.8.3 Strutture vulnerabili in condizioni di incendio

1. Ai fini della verifica dei requisiti di resistenza al fuoco, per *strutture vulnerabili in condizioni di incendio* si intendono quelle strutture, solitamente di tipo leggero che per loro natura risultano particolarmente sensibili all'azione del fuoco. La vulnerabilità di tali strutture può essere legata alla loro ridotta iperstaticità o robustezza, alla snellezza degli elementi strutturali, alla impossibilità o all'antieconomicità di applicazione di sistemi protettivi o al pieno affidamento della resistenza a regimi membranali sensibili ai forti incrementi di temperatura.

   Nota: Tipici esempi di sistemi costruttivi vulnerabili nei confronti dell'incendio sono: tensostrutture, strutture pressostatiche, strutture strallate, membrane a doppia o semplice curvatura, coperture geodetiche, strutture in lega di alluminio, allestimenti temporanei in tubo e giunto, tunnel mobili, ...

2. Attesa la ridotta resistenza al fuoco delle strutture di cui al comma 1, esse si ritengono preferibilmente idonee solo per costruzioni per le quali sono richiesti i livelli di prestazione I o II.

3. Non si esclude a priori la possibilità di impiego delle strutture di cui al comma 1 per livelli di prestazione superiori al II.
4. In caso di produzioni strutturali in serie, sono ammesse valutazioni di resistenza al fuoco valide per costruzioni tipologiche o per prototipi. Il *professionista antincendio* provvede a certificare i requisiti di resistenza al fuoco delle strutture in opera verificando, in particolare, il rispetto delle ipotesi alla base delle verifiche di resistenza al fuoco condotte sui prototipi.

S.2.9 Procedura per il calcolo del carico di incendio specifico di progetto

1. Il valore del carico d'incendio specifico di progetto ($q_{f,d}$) è determinato secondo la seguente relazione:

$q_{f,d} = \delta_{q1} \cdot \delta_{q2} \cdot \delta_n \cdot q_f$ S.2-4

dove:

$q_{f,d}$ carico d'incendio specifico di progetto [MJ/m^2]

δ_{q1} fattore che tiene conto del rischio di incendio in relazione alla dimensione del compartimento e i cui valori sono definiti nella tabella S.2-4.

Superficie lorda del compartimento (m^2)	δ_{q1}	Superficie lorda del compartimento (m^2)	δ_{q1}
A < 500	1,00	2.500 ≤ A < 5.000	1,60
500 ≤ A < 1.000	1,20	5.000 ≤ A < 10.000	1,80
1.000 ≤ A < 2.500	1,40	A ≥ 10.000	2,00

Tabella S.2-4: Parametri per la definizione del fattore δ_{q1}

δ_{q2} è il fattore che tiene conto del rischio di incendio in relazione al tipo di attività svolta nel compartimento e i cui valori sono definiti nella tabella S.2-5.

Classi di rischio	Descrizione	δ_{q2}
I	Aree che presentano un basso rischio di incendio in termini di probabilità di innesco, velocità di propagazione delle fiamme e possibilità di controllo dell'incendio da parte delle squadre di emergenza	0,80
II	Aree che presentano un moderato rischio di incendio in termini di probabilità d'innesco, velocità di propagazione di un incendio e possibilità di controllo dell'incendio stesso da parte delle squadre di emergenza	1,00
III	Aree che presentano un alto rischio di incendio in termini di probabilità d'innesco, velocità di propagazione delle fiamme e possibilità di controllo dell'incendio da parte delle squadre di emergenza	1,20

Tabella S.2-5: Parametri per la definizione del fattore δ_{q2}

$\delta_n = \prod_i \delta_{ni}$ è il fattore che tiene conto delle differenti *misure antincendio* del compartimento ed i cui valori sono definiti nella tabella S.2-6.

Misura antincendio minima		δ_{ni}	
Controllo dell'incendio (Capitolo S.6) con livello di prestazione III	rete idranti con protezione interna	δ_{n1}	0,90
	rete idranti con protezione interna ed esterna	δ_{n2}	0,80
Controllo dell'incendio (Capitolo S.6) con livello minimo di prestazione IV	sistema automatico ad acqua o schiuma e rete idranti con protezione interna	δ_{n3}	0,54
	altro sistema automatico e rete idranti con protezione interna	δ_{n4}	0,72
	sistema automatico ad acqua o schiuma e rete idranti con protezione interna ed esterna	δ_{n5}	0,48
	altro sistema automatico e rete idranti con protezione interna ed esterna	δ_{n6}	0,64
Gestione della sicurezza antincendio (Capitolo S.5), con livello minimo di prestazione II [1]		δ_{n7}	0,90
Controllo di fumi e calore (Capitolo S.8), con livello di prestazione III		δ_{n8}	0,90
Rivelazione ed allarme (Capitolo S.7), con livello minimo di prestazione III		δ_{n9}	0,85
Operatività antincendio (Capitolo S.9), con *soluzione conforme* per il livello di prestazione IV		δ_{n10}	0,81
[1] Gli addetti antincendio devono garantire la presenza continuativa durante le 24 ore.			

Tabella S.2-6: Parametri per la definizione dei fattori δ_{ni}

q_f è il valore nominale del carico d'incendio specifico da determinarsi secondo la formula: [MJ/m²]

$$q_f = \frac{\sum_{i=1}^{n} g_i \cdot H_i \cdot m_i \cdot \psi_i}{A} \qquad \text{S.2-5}$$

dove:

g_i massa dell'i-esimo materiale combustibile [kg]

H_i potere calorifico inferiore dell'i-esimo materiale combustibile; i valori di H_i dei materiali combustibili possono essere determinati per via sperimentale in accordo con UNI EN ISO 1716:2002, dedotti dal prospetto E3 della norma UNI EN 1991-1-2, ovvero essere mutuati dalla letteratura tecnica. [MJ/kg]

m_i fattore di partecipazione alla combustione dell'i-esimo materiale combustibile pari a 0,80 per il legno e altri materiali di natura cellulosica e 1,00 per tutti gli altri materiali combustibili;

ψ_i fattore di limitazione della partecipazione alla combustione dell'i-esimo materiale combustibile pari a:
0 per i materiali contenuti in contenitori appositamente progettati per resistere al fuoco per un tempo congruente con la classe di resistenza al fuoco (es. armadi resistenti al fuoco per liquidi infiammabili, ...);
0,85 per i materiali contenuti in contenitori non combustibili, che conservino la loro integrità durante l'esposizione all'incendio e non appositamente progettati per resistere al fuoco (es. fusti, contenitori o armadi metallici, ...);
1 in tutti gli altri casi (es. barattoli di vetro, bombolette spray, ...);

A *superficie lorda del piano* del compartimento [m²]

2. Qualora, in alternativa alla formula suddetta, si pervenga alla determinazione di q_f attraverso una valutazione statistica del carico di incendio per la specifica at-

tività, si deve far riferimento a valori con probabilità di superamento inferiore al 20%. Considerazioni aggiuntive utili a tale scopo sono fornite nel paragrafo S.2.9.1.

3. In caso di presenza di strutture portanti lignee nel compartimento va seguita la procedura di cui al paragrafo S.2.9.2
4. Lo spazio di riferimento generalmente coincide con il compartimento antincendio considerato e il carico di incendio specifico è quindi riferito alla *superficie lorda del piano* del compartimento stesso, nell'ipotesi di una distribuzione sufficientemente uniforme del carico di incendio.
5. In caso di marcata e ben identificata distribuzione *disomogenea* del carico di incendio, il valore del *carico d'incendio specifico* q_f è riferito anche all'effettiva distribuzione dello stesso.

S.2.9.1 Indicazioni aggiuntive sulla determinazione statistica del carico di incendio

1. Per calcolare il valore al frattile 80% del carico di incendio partendo da valori reperiti in letteratura tecnica, da considerare come valori medi, è necessario moltiplicare il valore medio per un coefficiente amplificativo, secondo i seguenti criteri:
   a. per attività con variabilità molto limitate per quanto riguarda il mobilio o le merci in deposito, come ad esempio abitazioni, alberghi, ospedali, uffici e scuole è possibile scegliere un valore del coefficiente moltiplicativo compreso tra 1,20 e 1,50;
   b. per attività con variabilità maggiori per quanto riguarda il mobilio o le merci in deposito, come ad esempio centri commerciali, grandi magazzini attività industriali è possibile scegliere un valore del coefficiente moltiplicativo compreso tra 1,20 e 1,75.

   All'interno di tali intervalli può essere individuato il valore del coefficiente appropriato alla trattazione del caso in esame.
2. Nell'appendice E della norma UNI EN 1991-1-2 è presente la tabella S.2-7 ove sono riportate le densità di carico di incendio per diverse destinazioni d'uso, sia come valore medio che come frattile 80%.

Attività	Valore medio (MJ/m^2)	Frattile 80% (MJ/m^2)
Civili abitazioni	780	948
Ospedali (stanza)	230	280
Alberghi (stanza)	310	377
Biblioteche	1500	1824
Uffici	420	511
Scuole	285	347
Centri commerciali	600	730
Teatri (cinema)	300	365
Trasporti (spazio pubblico)	100	122

Tabella S.2-7: Densità di carico di incendio da UNI EN 1991-1-2

S.2.9.2 Procedura per il calcolo del contributo al carico di incendio di strutture in legno

1. Il contributo degli elementi strutturali di legno può essere determinato attraverso il seguente procedimento:

a. si determina la classe del compartimento prescindendo inizialmente dalla presenza degli elementi strutturali lignei; tale classe, ai soli fini della determinazione di cui al successivo punto b., non potrà in ogni caso essere inferiore a 15 minuti;

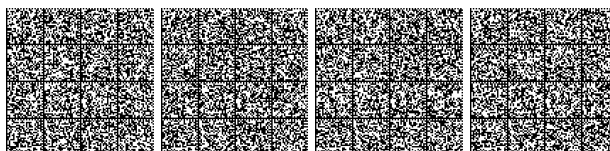
b. si calcola lo spessore di carbonizzazione degli elementi strutturali di legno corrispondente alla classe determinata al punto precedente, adottando come valori di riferimento della velocità di carbonizzazione quelli contenuti nella norma UNI EN 1995-1-2 «Progettazione delle strutture di legno – Parte 1-2: Regole generali - Progettazione strutturale contro l'incendio» di cui si riporta uno stralcio nella tabella S.2-8.

Specie legnosa	Tipologia di legno	mm/min
Legname tenero (conifere) e faggio	Legno laminato incollato con densità caratteristica ≥ 290 kg/m^3	0,70
	Legno massiccio con densità caratteristica ≥ 290 kg/m^3	0,80
Legname duro (latifoglie)	Legno duro massiccio o laminato incollato con densità caratteristica ≥ 290 kg/m^3	0,70
	Legno duro massiccio o laminato incollato con densità caratteristica ≥ 450 kg/m^3	0,55

Tabella S.2-8: Velocità di carbonizzazione del legno

In caso di elementi strutturali di legno dotati di rivestimenti protettivi antincendio si può procedere al calcolo dello spessore di carbonizzazione tenendo conto delle specifiche indicazioni fornite dalla norma UNI EN 1995-1-2.

c. si determina definitivamente la classe del compartimento, tenendo anche conto del carico di incendio specifico relativo alle parti di elementi strutturali di legno corrispondenti allo spessore di cui al punto b. che hanno partecipato alla combustione.

2. Per tipologie di legnami non espressamente riportate nella tabella soprastante, ci si potrà regolare per analogia assumendo in ogni caso valori conservativi ai fini della sicurezza antincendio.

S.2.10 Classificazione di resistenza al fuoco di prodotti ed elementi costruttivi di opere da costruzione

1. I prodotti e gli elementi costruttivi sono classificati in base alle loro caratteristiche di resistenza al fuoco, secondo i simboli e le classi indicate nelle tabelle del presente capitolo, in conformità alle decisioni della Commissione dell'Unione europea 2000/367/CE del 3 maggio 2000, 2003/629/CE del 27 agosto 2003 e 2011/232/UE dell'11 aprile 2011.
2. Le prestazioni di resistenza al fuoco dei prodotti e degli elementi costruttivi possono essere determinate in base ai risultati di:
   a. prove,
   b. calcoli,
   c. confronti con tabelle.
3. Le modalità per la classificazione di prodotti ed elementi costruttivi in base ai risultati di prove di resistenza al fuoco e di tenuta al fumo sono descritte nel paragrafo S.2.13.
4. Le modalità per la classificazione di prodotti ed elementi costruttivi in base ai risultati di calcoli sono descritte nel paragrafo S.2.14.
5. Le modalità per la classificazione di elementi costruttivi in base a confronti con tabelle sono descritte nel paragrafo S.2.15.

S.2.11 Simboli

1. La tabella S.2-9 riporta l'elenco dei simboli utilizzati per le prestazioni di resistenza al fuoco di elementi costruttivi o strutturali. Per la descrizione dettagliata si rimanda alle pertinenti norme di classificazione della serie EN 13501 ed alle norme richiamate nel paragrafo S.2.12.

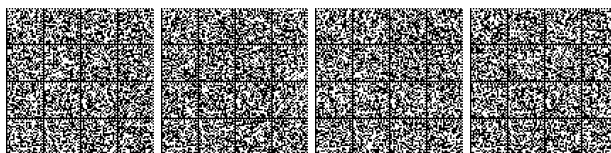
Simbolo	Prestazione	Descrizione
R	Capacità portante	Capacità di un elemento strutturale di portare i carichi presenti in condizioni di incendio normalizzato, per un certo periodo di tempo
E	Tenuta	Capacità di un elemento costruttivo o strutturale di impedire il passaggio di fumi e gas caldi per un certo periodo di tempo, in condizioni di incendio normalizzate
I	Isolamento	Capacità di un elemento costruttivo o strutturale di impedire il passaggio calore di un incendio normalizzato per un certo periodo di tempo. A seconda dei limiti più o meno severi al trasferimento di calore, il requisito si specializza in I_1 o I_2. L'assenza di indicazione al pedice sottintende il requisito I_2.
W	Irraggiamento	Capacità di un elemento costruttivo o strutturale di limitare, per un certo periodo di tempo, l'irraggiamento termico da parte della superficie non esposta in condizioni di incendio normalizzate.
M	Azione meccanica	Capacità di un elemento costruttivo o strutturale di resistere all'impatto da parte di altri elementi senza perdere i requisiti di resistenza al fuoco.
C	Dispositivo automatico di chiusura	Capacità di chiusura di un varco da parte di un elemento costruttivo in condizioni normalizzate di incendio e di sollecitazione meccanica.

<table>
<tr><th>Simbolo</th><th>Prestazione</th><th>Descrizione</th></tr>
<tr><td>S</td><td>Tenuta di fumo</td><td>Capacità di un elemento di chiusura di limitare o ridurre il passaggio di gas o fumi freddi in condizioni di prova normalizzate. Il requisito si specializza in:
• S_a: se la tenuta al passaggio dei gas o fumi è garantita a temperatura ambiente;
• S_m (o S_{200}): se la tenuta al passaggio dei gas o fumi è garantita sia a temperatura ambiente che a 200°C.</td></tr>
<tr><td>P o PH</td><td>Continuità di corrente o capacità di segnalazione</td><td>Capacità di funzionamento di un cavo percorso da corrente o da segnale ottico in condizioni di incendio normalizzate</td></tr>
<tr><td>G</td><td>Resistenza all’incendio della fuliggine</td><td>Capacità di condotto di passaggio di fumi di resistere all'incendio di fuliggine in condizioni di incendio normalizzate, garantendo la tenuta al passaggio di gas caldi e l'isolamento termico.</td></tr>
<tr><td>K</td><td>Capacità di protezione al fuoco</td><td>Capacità di rivestimenti a parete o a soffitto di proteggere i materiali o gli elementi costruttivi o strutturali su cui sono installati dalla carbonizzazione, dall'accensione o da altro tipo di danneggiamento, per un certo periodo di tempo in condizioni di incendio normalizzate.</td></tr>
<tr><td>D</td><td>Durata della stabilità a temperatura costante</td><td rowspan="2">Capacità delle barriere al fumo di conservare i requisiti di resistenza al fuoco in condizioni di incendio normalizzate.</td></tr>
<tr><td>DH</td><td>Durata della stabilità lungo la curva standard tempo-temperatura</td></tr>
<tr><td>F</td><td>Funzionalità degli evacuatori motorizzati di fumo e calore</td><td rowspan="2">Capacità degli evacuatori di fumo motorizzati (F) o naturali (B) di conservare i requisiti di funzionamento in condizioni di incendio normalizzate.</td></tr>
<tr><td>B</td><td>Funzionalità degli evacuatori naturali di fumo e calore</td></tr>
</table>

Tabella S.2-9: Simboli

S.2.12 Classi

1. Le norme contenute nelle tabelle di cui al presente capitolo sono indicate genericamente con la classifica EN senza far riferimento allo status vigente (prEN, ENV, EN).
2. Alla classificazione REI-M di un prodotto per un dato intervallo di tempo corrisponde automaticamente anche la classificazione REI, RE, R per lo stesso periodo indipendentemente dalla presenza di tale valore nella tabella pertinente.
3. Alla classificazione EI-M di un prodotto per un dato intervallo di tempo corrisponde automaticamente anche la classificazione EI e E per lo stesso periodo indipendentemente dalla presenza di tale valore nella tabella pertinente.
4. Al requisito I di un prodotto per un dato intervallo di tempo corrisponde automaticamente anche il requisito W per lo stesso periodo indipendentemente dalla presenza di tale valore nella tabella pertinente.
5. Ai fini della resistenza al fuoco, gli elementi costruttivi ed i prodotti da costruzione non marcati CE possono essere classificati con qualsiasi classe discreta compresa tra 15 e 360 minuti (15, 20, 30, 45, 60, 90 120, 180, 240, 360). In caso di obbligo di marcatura CE successivo alla classificazione, le classi non ammesse non sono impiegabili.
6. La classificazione di resistenza al fuoco di un prodotto per un dato intervallo di tempo è estendibile a tutte le classi inferiori.

   Nota: Ad esempio se un elemento strutturale è classificato REI 60-M, esso ricomprende anche le classi REI 45-M, REI 20-M e REI 15-M.

S.2.12.1 Elementi portanti privi di funzione di compartimento antincendio

Si applica a	Muri, solai, tetti, travi, colonne, balconi, scale, passerelle									
Norme	EN 13501-2; EN 1365-1,2,3,4,5,6; EN 1992-1.2; EN 1993-1.3; EN 1994-1.2; EN 1995-1.2; EN 1996-1.2; EN 1999-1.2									
Classificazione:										
R	15	20	30	45	60	90	120	180	240	360

Tabella S.2-10: Muri, solai, tetti, travi, colonne, balconi, scale, passerelle

S.2.12.2 Elementi portanti con funzione di compartimento antincendio

Si applica a	Muri									
Norme	EN 13501-2; EN 1365-1; EN 1992-1.2; EN 1993-1.3; EN 1994-1.2; EN 1995-1.2; EN 1996-1.2; EN 1999-1.2									
Classificazione:										
RE		20	30		60	90	120	180	240	360
REI	15	20	30	45	60	90	120	180	240	360
REI-M			30		60	90	120	180	240	360
REW		20	30		60	90	120	180	240	360

Tabella S.2-11: Muri

Si applica a	Solai e tetti									
Norme	EN 13501-2; EN 1365-2; EN 1992-1.2; EN 1993-1.3; EN 1994-1.2; EN 1995-1.2; EN 1996-1.2; EN 1999-1.2									
Classificazione:										
R			30							
RE		20	30		60	90	120	180	240	360
REI	15	20	30	45	60	90	120	180	240	360

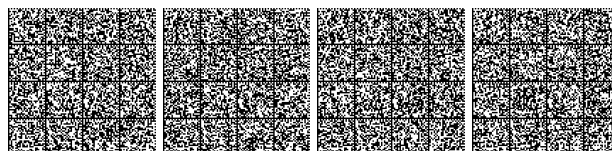
Tabella S.2-12: Solai e tetti

S.2.12.3 Prodotti e sistemi per la protezione di parti o elementi portanti delle opere di costruzione

Si applica a	Controsoffitti privi di intrinseca resistenza al fuoco (membrane protettive)
Norme	EN 13501-2; EN 13381-1
Classificazione: espressa negli stessi termini previsti per gli elementi portanti protetti	
Annotazioni	Alla classificazione viene aggiunto il simbolo «sn» se il prodotto è conforme ai requisiti previsti per l'incendio «seminaturale».

Tabella S.2-13: Controsoffitti privi di intrinseca resistenza al fuoco (membrane protettive)

Si applica a	Rivestimenti, pannelli, intonaci, vernici e schermi protettivi dal fuoco
Norme	EN 13501-2; EN 13381-2,3,4,5,6,7,8
Classificazione: espressa negli stessi termini previsti per gli elementi portanti protetti	

Tabella S.2-14: Rivestimenti, pannelli, intonaci, vernici e schermi protettivi dal fuoco

S.2.12.4 Parti o elementi non portanti di opere di costruzioni e prodotti afferenti

Si applica a	Pareti divisorie (comprese quelle che presentano parti non isolate e barriere taglia-fiamma interne)									
Norme	EN 13501-2; EN 1364-1 [1]; EN 1992-1.2; EN 1993-1.3; EN 1994-1.2; EN 1995-1.2; EN 1996-1.2; EN 1999-1.2									
Classificazione:										
E		20	30		60	90	120			
EI	15	20	30	45	60	90	120	180	240	
EI-M			30		60	90	120	180	240	
EW		20	30		60	90	120			
[1] Per le barriere tagliafiamma interne questa norma è integrata da EOTA TR 031										

Tabella S.2-15: Pareti divisorie (comprese quelle che presentano parti non isolate e barriere tagliafiamma interne)

Si applica a	Controsoffitti dotati di intrinseca resistenza al fuoco									
Norme	EN 13501-2; EN 1364-2									
Classificazione:										
EI	15		30	45	60	90	120	180	240	
Annotazioni	La classificazione è completata da "(a→b)", "(b←a)", o "(a↔b)", per indicare se l'elemento è stato sottoposto a prova e rispetta i requisiti per l'incendio proveniente dall'alto o dal basso o da ambedue le direzioni.									

Tabella S.2-16: Controsoffitti dotati di intrinseca resistenza al fuoco

Si applica a	Facciate (curtain walls) e muri esterni (che includono parti vetrate)									
Norme	EN 13501-2; EN 1364-3,4,5,6; EN 1992-1.2; EN 1993-1.3; EN 1994-1.2; EN 1995-1.2; EN 1996-1.2; EN 1999-1.2									
Classificazione:										
E	15		30		60	90	120			
EI	15		30		60	90	120			
EI-W		20	30		60					
Annotazioni	La classificazione è completata da "(i→o)", "(o→i)", o "(i↔o)", per indicare se l'elemento è stato sottoposto a prova e se rispetta i requisiti sull'incendio proveniente dall'interno o dall'esterno o da ambedue le direzioni. Laddove previsto, la "stabilità meccanica" indica che l'eventuale caduta di parti non è suscettibile di provocare danni agli occupanti nel periodo indicato per la classificazione E o EI.									

Tabella S.2-17: Facciate (curtain walls) e muri esterni (che includono parti vetrate)

Si applica a	Pavimenti sopraelevati									
Norme	EN 13501-2; EN 1366-6									
Classificazione:										
R	15		30							
RE			30							
REI			30							
Annotazioni	La classificazione è completata mediante l'aggiunta del suffisso "f" per indicare la resistenza ad un incendio pienamente sviluppato o "r" per indicare solo l'esposizione a una temperatura costante ridotta.									

Tabella S.2-18: Pavimenti sopraelevati

Si applica a	Sistemi di sigillatura di fori passanti e di giunti lineari								
Norme	EN 13501-2; EN 1366-3,4								
Classificazione:									
E	15		30	45	60	90	120	180	240
EI	15	20	30	45	60	90	120	180	240

Tabella S.2-19: Sistemi di sigillatura di fori passanti e di giunti lineari

Si applica a	Porte e chiusure resistenti al fuoco (comprese quelle che includono parti vetrate e accessori), e rispettivi sistemi di chiusura								
Norme	EN 13501-2; EN 1634-1								
Classificazione:									
E	15	20	30	45	60	90	120	180	240
EI	15	20	30	45	60	90	120	180	240
EW		20	30		60				
Annotazioni	La classificazione I è completata dall'aggiunta del suffisso «1» o «2» per indicare quale definizione di isolamento è utilizzata. L'aggiunta del simbolo "C" indica che il prodotto soddisfa anche il criterio della "chiusura automatica" (prova di tipo "pass/fail") [1].								
[1] La classificazione "C" può essere completata dai numeri da 0 a 5 secondo le categorie di utilizzazione. Dei dettagli dovranno essere inclusi nelle specifiche tecniche dei prodotti cui si riferiscono.									

Tabella S.2-20: Porte e chiusure resistenti al fuoco (comprese quelle che includono parti vetrate e accessori), e rispettivi sistemi di chiusura

Si applica a	Porte a tenuta di fumo
Norme	EN 13501-2 ; EN 1634-3
Classificazione: S200 o S_a a secondo delle condizioni di prova	
Annotazioni	L'aggiunta del simbolo "C" indica che il prodotto soddisfa anche il criterio della "chiusura automatica" (prova di tipo "pass/fail") [1]
[1] La classificazione "C" può essere completata dai numeri da 0 a 5 secondo le categorie di utilizzazione. Dei dettagli dovranno essere inclusi nelle specifiche tecniche dei prodotti cui si riferiscono.	

Tabella S.2-21: Porte a tenuta di fumo

Si applica a	Chiusure dei passaggi destinati ai nastri trasportatori e ai sistemi di trasporto su rotaia								
Norme	EN 13501-2; EN 1366-7								
Classificazione :									
E	15		30	45	60	90	120	180	240
EI	15	20	30	45	60	90	120	180	240
EW		20	30		60				
Annotazioni	La classificazione I è completata dall'aggiunta del suffisso "1" o "2" per indicare quale definizione di isolamento è utilizzata. Andrà generata una classificazione 1 nel caso in cui l'esemplare di prova è una configurazione di tubazione o di condotta senza valutazione della chiusura per il nastro trasportatore. L'aggiunta del simbolo "C" [1] indica che il prodotto soddisfa anche il criterio della "chiusura automatica" (prova di tipo "pass/fail").								
[1] La classificazione "C" può essere completata dai numeri da 0 a 5 secondo le categorie di utilizzazione. Dei dettagli dovranno essere inclusi nelle specifiche tecniche dei prodotti cui si riferiscono.									

Tabella S.2-22: Chiusure dei passaggi destinati ai nastri trasportatori e ai sistemi di trasporto su rotaia

Si applica a	Canalizzazioni di servizio e cavedi									
Norme	EN 13501-2; EN 1366-5									
Classificazione :										
E	15	20	30	45	60	90	120	180	240	
EI	15	20	30	45	60	90	120	180	240	
Annotazioni	La classificazione è completata da "(i→o)", "(o→i)", o "(i↔o)",, per indicare se l'elemento è stato sottoposto a prova e se rispetta i requisiti sull'incendio proveniente dall'interno o dall'esterno o entrambi. Inoltre, i simboli "v_e" e/o "h_o" indicano l'adeguatezza all'uso verticale e/o orizzontale.									

Tabella S.2-23: Canalizzazioni di servizio e cavedi

Si applica a	Camini
Norme	EN 13501-2; EN 13216
Classificazione : G + distanza (mm) (ad esempio G 50)	
Annotazioni	Distanza non richiesta per prodotti da incassare

Tabella S.2-24: Camini

Si applica a	Rivestimenti per pareti e soffitti									
Norme	EN 13501-2; EN 14135									
Classificazione :										
K_1	10									
K_2	10		30		60					
Annotazioni	I suffissi "1" e "2" indicano quali substrati, criteri di comportamento al fuoco e regole di estensione vengano usate in questa classificazione.									

Tabella S.2-25: Rivestimenti per pareti e soffitti

S.2.12.5 Prodotti destinati ai sistemi di ventilazione, esclusi i sistemi di estrazione del fumo e del calore

Si applica a	Condotte di ventilazione									
Norme	EN 13501-3; EN 1366-1									
Classificazione :										
EI	15	20	30	45	60	90	120	180	240	
E			30		60					
Annotazioni	La classificazione è completata da "(i→o)", "(o→i)", o "(i↔o)",, per indicare se l'elemento è stato sottoposto a prova e se rispetta i requisiti sull'incendio proveniente dall'interno o dall'esterno o entrambi. Inoltre, i simboli "v_e" e/o "h_o" indicano l'adeguatezza all'uso verticale e/o orizzontale. L'aggiunta del simbolo "S" indica che il prodotto è conforme a una restrizione aggiuntiva relativa alle perdite.									

Tabella S.2-26: Condotte di ventilazione

Si applica a	Serrande tagliafuoco									
Norme	EN 13501-3; EN 1366-2									
Classificazione :										
EI	15	20	30	45	60	90	120	180	240	
E			30		60	90	120			
Annotazioni	La classificazione è completata da “(i→o)”, “(o→i)”, o “(i↔o)”, per indicare se l’elemento è stato sottoposto a prova e se rispetta i requisiti sull’incendio proveniente dall’interno o dall’esterno o entrambi. Inoltre, i simboli “v_e” e/o “h_o” indicano l’adeguatezza all’uso verticale e/o orizzontale. L’aggiunta del simbolo “S” indica che il prodotto è conforme a una restrizione aggiuntiva relativa alle perdite.									

Tabella S.2-27: Serrande tagliafuoco

S.2.12.6 Prodotti destinati all’uso nelle installazioni tecniche

Si applica a	Cavi elettrici e in fibre ottiche e accessori; Condotte e sistemi di protezione dal fuoco per cavi elettrici									
Norme	EN 13501-3									
Classificazione:										
P	15		30		60	90	120			

Tabella S.2-28: Cavi elettrici e in fibre ottiche e accessori; Condotte e sistemi di protezione dal fuoco per cavi elettrici

Si applica a	Cavi e sistemi di cavi elettrici o per la trasmissione di segnali di diametro ridotto (diametro inferiore a 20 mm e muniti di conduttori inferiori a 2,5 mm^2)									
Norme	EN 13501-3; EN 50200									
Classificazione:										
PH	15		30		60	90	120			

Tabella S.2-29: Cavi e sistemi di cavi elettrici o per la trasmissione di segnali di diametro ridotto (diametro inferiore a 20 mm e muniti di conduttori inferiori a 2,5 mm^2)

S.2.12.7 Prodotti da utilizzare nei sistemi di controllo del fumo e del calore

Si applica a	Condotti di estrazione del fumo per comparto singolo									
Norme	EN 13501-4; EN 1363-1,2,3; EN 1366-9; EN 12101-7									
Classificazione:										
E300			30		60	90	120			
E600			30		60	90	120			
Annotazioni	La classificazione è completata dal suffisso «singolo» per indicare l’adeguatezza all’uso per un comparto singolo. Inoltre i simboli “V_e” e/o “h_o” indicano l’adeguatezza all’uso in verticale e/o in orizzontale. “S” indica un tasso di perdite inferiore a 5 $m^3/h/m^2$ (tutti i condotti privi di classificazione “S” devono presentare un tasso di perdite inferiore a 10 $m^3/h/m^2$). “500”, “1000”, “1500” indicano l’adeguatezza all’uso fino a questi valori di pressione, misurata a condizioni ambiente.									

Tabella S.2-30: Condotti di estrazione del fumo per comparto singolo

Si applica a	Condotti di estrazione del fumo resistenti al fuoco per comparti multipli									
Norme	EN 13501-4; EN 1363-1,2,3; EN 1366-8; EN 12101-7									
Classificazione:										
EI			30		60	90	120			
Annotazioni	La classificazione è completata dal suffisso “multipli” per indicare l’adeguatezza all’uso per comparti multipli. Inoltre i simboli “V_e” e/o “h_o” indicano l’adeguatezza all’uso in verticale e/o in orizzontale. “S” indica un tasso di perdite inferiore a 5 $m^3/h/m^2$ (tutti i condotti privi di classificazione “S” devono presentare un tasso di perdite inferiore a 10 $m^3/h/m^2$). “500”, “1000”, “1500” indicano l’adeguatezza all’uso fino a questi valori di pressione, misurata a condizioni ambiente.									

Tabella S.2-31: Condotti di estrazione del fumo resistenti al fuoco per comparti multipli

Si applica a	Serrande per il controllo del fumo di un comparto singolo									
Norme	EN 13501-4; EN 1363-1,3; EN 1366-9,10; EN 12101-8									
Classificazione:										
E300			30		60	90	120			
E600			30		60	90	120			
Annotazioni	La classificazione è completata dal suffisso “singolo” per indicare l’adeguatezza all’uso per un comparto singolo. “HOT 400/30” (High Operational Temperature) indica che la serranda può aprirsi e chiudersi per un periodo di 30 minuti a temperature inferiori a 400°C (da usarsi solo con la classificazione E_{600}). “v_{ed}”, “v_{ew}” “v_{edw}” e/o “h_{ed}”, “h_{ow}” “h_{odw}” indicano rispettivamente che il prodotto può essere usato in senso verticale e/o orizzontale che può essere montato in un condotto o in una parete o entrambi.. “S” indica un tasso di perdite inferiore a 200 $m^3/h/m^2$. Tutte le serrande prive di classificazione “S” devono presentare un tasso di perdite inferiore a 360 $m^3/h/m^2$. Tutte le serrande con perdite inferiori a 200 $m^3/h/m^2$ adottano questo valore, tutte le valvole con perdite tra 200 $m^3/h/m^2$ e 360 $m^3/h/m^2$ adottano il valore 360 $m^3/h/m^2$. I tassi di perdite si misurano a temperatura ambiente e a temperature elevate. “500”, “1 000”, “1 500” indicano l’adeguatezza all’uso fino a questi valori di pressione, misurata a condizioni ambiente. “AA” o “MA” indicano l’attivazione automatica o l’intervento manuale. “(i→o)”, “(o→i)”, o “(i↔o)”, indicano rispettivamente che il prodotto soddisfa i criteri di prestazione dall’interno all’esterno, dall’esterno all’interno o entrambi. “C_{300}”, “C_{10000}” “C_{mod}” indicano rispettivamente che la serranda può essere utilizzata in sistemi per il solo controllo del fumo, in sistemi combinati per il controllo del fumo e ambientali o che si tratta di serrande modulari da utilizzare in sistemi combinati di controllo del fumo e ambientali.									

Tabella S.2-32: Serrande per il controllo del fumo di un comparto singolo

Si applica a	Serrande per il controllo del fumo di comparti multipli									
Norme	EN 13501-4; EN 1363-1,2,3; EN 1366-2,8,10; EN 12101-8									
Classificazione:										
EI			30		60	90	120			
E			30		60	90	120			
Annotazioni	La classificazione è completata dal suffisso “multipli” per indicare l’adeguatezza all’uso per comparti multipli. Altre annotazioni sono identiche a quelle relative alle serrande per i sistemi di controllo del fumo a comparto singolo.									

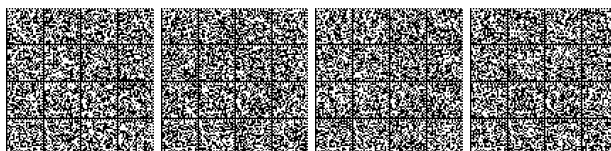
Tabella S.2-33: Serrande per il controllo del fumo di comparti multipli

Si applica a	Barriere al fumo									
Norme	EN 13501-4; EN 1363-1,2; EN 12101-1									
Classificazione: D										
D600			30		60	90	120			A
DH			30		60	90	120			A
Annotazioni	“A” può essere qualsiasi periodo di tempo superiore a 120 minuti.									

Tabella S.2-34: Barriere al fumo

Si applica a	Evacuatori motorizzati di fumo e calore (ventilatori), giunti di connessione									
Norme	EN 13501-4; EN 1363-1, EN 12101-3; ISO 834-1									
Classificazione: F										
F200							120			
F300					60					
F400						90	120			
F600					60					
F842			30							

Tabella S.2-35: Evacuatori motorizzati di fumo e calore (ventilatori), giunti di connessione

Si applica a	Evacuatori naturali di fumo e calore									
Norme	EN 13501-4; EN 1363-1; EN 12101-2									
Classificazione: B										
B300							120			
B600					60					
B400						90	120			
F_θ					60					
Annotazioni	θ indica le condizioni di esposizione (temperatura).									

Tabella S.2-36: Evacuatori naturali di fumo e calore

S.2.13 Modalità per la classificazione in base ai risultati di prove

1. Le prove di resistenza al fuoco hanno l’obiettivo di valutare il comportamento al fuoco dei prodotti e degli elementi costruttivi, sotto specifiche condizioni di esposizione e attraverso il rispetto di misurabili criteri prestazionali.
2. Le condizioni di esposizione, i criteri prestazionali e le procedure di classificazione da utilizzare nell’ambito delle prove di cui al comma 1, sono indicate nelle parti 2, 3 e 4 della norma EN 13501.
3. Le specifiche dei forni sperimentali, delle attrezzature di prova, degli strumenti di misura e di acquisizione, le procedure di campionamento, conservazione, condizionamento, invecchiamento, installazione e prova e le modalità di stesura del rapporto di prova sono indicate nelle norme EN o ENV, nelle loro versioni vigenti all’atto della prova, richiamate dalle parti 2, 3 e 4 della EN 13501.
4. Nel caso in cui una parte della EN 13501 oppure una delle norme EN o ENV in essa richiamate non sia ancora oggetto di una pubblicazione UNI, le prove sono effettuate e la classificazione rilasciata secondo le modalità seguenti:
   a. si segue la norma EN o ENV prevista, se disponibile;

b. si segue il progetto di norma europeo (prEN o prENV) previsto, se disponibile e ritenuto sufficiente dal laboratorio di prova in mancanza della possibilità indicata al punto precedente.

5. Il rapporto di classificazione è il documento, redatto in conformità ai modelli previsti nella norma EN 13501 da parte del laboratorio di prova, che attesta, sulla base di uno o più rapporti di prova, la classe del prodotto o dell'elemento costruttivo oggetto della prova. In caso di prodotti testati in base alle norme della serie EN 13381 il rapporto di classificazione è sostituito dal rapporto di valutazione.
6. Il rapporto di prova deve essere rilasciato per prodotti o elementi costruttivi completamente definiti e referenziati nel complesso e nelle parti componenti. Queste definizioni e referenze, riportate sul rapporto di prova da parte del laboratorio, devono essere fornite dal committente della prova e verificate dal laboratorio.
7. I rapporti di prova sono redatti in conformità allo specifico paragrafo previsto dalle norme EN 1363-1, 2 e alle informazioni richieste dalle norme di prova proprie di ciascun prodotto o elemento costruttivo. In particolare il richiedente la prova deve fornire al laboratorio almeno:
   a. la descrizione dettagliata del campione comprendente disegni ed elenchi identificativi dei componenti comprendenti le denominazioni commerciali e i produttori dei componenti;
   b. il campione (o i campioni) destinati alla prova e quelli necessari all'identificazione dei componenti;
   c. eventuali altri campioni o componenti degli stessi ritenuti necessari, a discrezione del laboratorio di prova, alla verifica sperimentale delle prestazioni dichiarate.
8. In caso di variazioni del prodotto o dell'elemento costruttivo classificato, non previste dal campo di diretta applicazione del risultato di prova, il produttore è tenuto a predisporre un fascicolo tecnico contenente almeno la seguente documentazione:
   a. elaborati grafici di dettaglio del prodotto modificato;
   b. relazione tecnica, tesa a dimostrare il mantenimento della classe di resistenza al fuoco, basata su prove, calcoli e altre valutazioni sperimentali e/o tecniche, anche in conseguenza di migliorie apportate sui componenti e sul prodotto, tutto nel rispetto delle indicazioni e dei limiti contenuti nelle apposite norme EN o prEN sulle applicazioni estese dei risultati di prova laddove esistenti (EXAP);
   c. eventuali altre approvazioni maturate presso uno degli Stati dell'UE ovvero uno degli altri Stati contraenti l'accordo SEE e la Turchia;
   d. parere tecnico positivo sulla completezza e correttezza delle ipotesi a supporto e delle valutazioni effettuate per l'estensione del risultato di prova rilasciato da un laboratorio di prova; ai fini del completamento del fascicolo tecnico, il rapporto di classificazione emesso in base ad una norma EXAP è da intendersi quale parere tecnico del laboratorio di prova.
9. Il produttore è tenuto a conservare suddetto fascicolo tecnico e a renderlo disponibile per il professionista che se ne avvale per la certificazione, citando gli estremi del fascicolo tecnico. Il fascicolo tecnico è altresì reso disponibile alla DCPST per eventuali controlli.

S.2.14 Modalità per la classificazione in base ai risultati di calcoli

1. I metodi di calcolo della resistenza al fuoco hanno l'obiettivo di consentire la progettazione di elementi costruttivi portanti, separanti o non separanti, resistenti al fuoco anche prendendo in considerazione i collegamenti e le mutue interazioni con altri elementi, sotto specifiche condizioni di esposizione al fuoco e attraverso il rispetto di criteri prestazionali e l'adozione di particolari costruttivi.
2. Le condizioni di esposizione al fuoco sono definite in specifici regolamenti e basate sugli scenari di incendio di progetto in essi prescritti o su quelli attesi. Nei medesimi regolamenti sono definite le combinazioni di carico da considerare agenti insieme all'azione del fuoco e i coefficienti di sicurezza sui materiali e sui modelli.
3. I metodi di calcolo da utilizzare ai fini del presente documento sono quelli contenuti negli Eurocodici di seguito indicati, completi delle appendici contenenti i parametri definiti a livello nazionale (NDP_s):
   a. EN 1991-1-2 «Azioni sulle strutture – Parte 1-2: Azioni generali –Azioni sulle strutture esposte al fuoco»;
   b. EN 1992-1-2 «Progettazione delle strutture di calcestruzzo – Parte 1-2: Regole generali – Progettazione strutturale contro l'incendio»;
   c. EN 1993-1-2 «Progettazione delle strutture di acciaio – Parte 1-2: Regole generali – Progettazione strutturale contro l'incendio»;
   d. EN 1994-1-2 «Progettazione delle strutture miste acciaio calcestruzzo – Parte 1-2: Regole generali – Progettazione strutturale contro l'incendio»;
   e. EN 1995-1-2 «Progettazione delle strutture di legno – Parte 1-2: Regole generali – Progettazione strutturale contro l'incendio»;
   f. EN 1996-1-2 «Progettazione delle strutture di muratura – Parte 1-2: Regole generali – Progettazione strutturale contro l'incendio»;
   g. EN 1999-1-2 «Progettazione delle strutture di alluminio – Parte 1-2: Regole generali – Progettazione strutturale contro l'incendio»;
4. I metodi di calcolo di cui al comma 3 possono necessitare della determinazione, al variare delle temperature, dei parametri termofisici dei sistemi protettivi eventualmente presenti sugli elementi costruttivi portanti. In questi casi i valori che assumono detti parametri vanno determinati esclusivamente attraverso le prove indicate nel paragrafo S.2.13. Elaborazioni numeriche dei valori di detti parametri, che esulano dall'ambito delle prove indicate nel paragrafo S.2.13 o dalle norme citate nel comma 3, non sono valide ai fini della verifica della resistenza al fuoco degli elementi costruttivi portanti.

S.2.15 Modalità per la classificazione in base a confronti con tabelle

1. Le tabelle seguenti propongono delle condizioni sufficienti per la classificazione di elementi costruttivi resistenti al fuoco. Dette condizioni non costituiscono un obbligo qualora si proceda alla determinazione delle prestazioni di resistenza al fuoco secondo gli altri metodi di cui ai paragrafi S.2.13 e S.2.14. I valori contenuti nelle tabelle sono il risultato di campagne sperimentali e di elaborazioni numeriche e si riferiscono alle tipologie costruttive e ai materiali di maggior impiego. Detti valori, pur essendo cautelativi, non consentono estrapolazioni o interpolazioni tra gli stessi ovvero modifiche delle condizioni di utilizzo.
2. L'uso delle tabelle è strettamente limitato alla classificazione di elementi costruttivi per i quali è richiesta la resistenza al fuoco nei confronti della curva

temperatura-tempo standard di cui al paragrafo S.2.7 comma 1 e delle altre azioni meccaniche previste in caso di incendio.

3. Altre tabelle di natura sperimentale o analitica diverse da quelle sotto esposte non ricadono tra quelle previste al paragrafo S.2.10 comma 2 lettera c.

S.2.15.1 Murature non portanti di blocchi

1. La tabella S.2-37 riporta i valori minimi (mm) dello spessore s di murature di blocchi di laterizio (escluso l'intonaco) esposte su un lato, sufficienti a garantire i requisiti EI o EI-M per le classi indicate, con le seguenti limitazioni:

   a. altezza della parete fra i due solai o distanza fra due elementi di irrigidimento con equivalente funzione di vincolo dei solai non superiore a 4 m;

   b. per i requisiti EI, presenza di 10 mm di intonaco su ambedue le facce ovvero 20 mm sulla sola faccia esposta al fuoco;

   c. per i requisiti EI-M, presenza di 10 mm di intonaco su ambedue le facce.

Classe	Blocco con percentuale di foratura > 55%		Blocco con percentuale di foratura ≤ 55 %	
	Intonaco normale	Intonaco protettivo antincendio	Intonaco normale	Intonaco protettivo antincendio
EI 30	s = 120	80	100	80
EI 60	s = 150	100	120	80
EI 90	s = 180	120	150	100
EI 120	s = 200	150	180	120
EI 180	s = 250	180	200	150
EI 240	s = 300	200	250	180
EI 120-M	s = 200	200	200	-
EI 180-M	s = 250	200	200	-
EI 240-M	s = 300	200	250	-
Intonaco normale: intonaco tipo sabbia e cemento, sabbia cemento e calce, sabbia calce e gesso e simili caratterizzato da una massa volumica compresa tra 1000 e 1400 kg/m³ Intonaco protettivo antincendio: Intonaco tipo gesso, vermiculite o argilla espansa e cemento o gesso, perlite e gesso e simili caratterizzato da una massa volumica compresa tra 600 e 1000 kg/m³				

Tabella S.2-37: Murature non portanti in blocchi di laterizio (Requisiti E, I, M)

2. La tabella S.2-38 riporta i valori minimi (mm) dello spessore s di murature di blocchi di calcestruzzo normale (escluso l'intonaco) esposte su un lato, sufficienti a garantire i requisiti EI o EI-M per le classi indicate, con le seguenti limitazioni:

   a. altezza della parete fra i due solai o distanza fra due elementi di irrigidimento con equivalente funzione di vincolo dei solai non superiore a 4 m;

   b. per i requisiti EI, facciavista o con 10 mm di intonaco su ambedue le facce ovvero 20 mm sulla sola faccia esposta al fuoco.

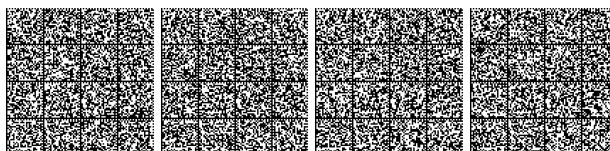
   c. per i requisiti EI-M, presenza di 10 mm di intonaco su ambedue le facce.

Classe	Blocco con fori monocamera	Blocco con fori multicamera o pieno	Blocco con fori mono o multicamera o pieno	
			Intonaco normale	Intonaco protettivo antincendio
EI 30	s = 120	100 [1]	100 [1]	80 [1]
EI 60	s = 150	120 [1]	120 [1]	100 [1]
EI 90	s = 180	150	150	120 [1]
EI 120	s = 240	180	200	150
EI 180	s = 280	240	250	180
EI 240	s = 340	300	300	200
EI 120-M	s = 240	240	200	200
EI 180-M	s = 280	240	250	200
EI 240-M	s = 340	300	300	200
[1] Solo blocchi pieni (percentuale foratura < 15%)				

Tabella S.2-38: Murature non portanti in blocchi di calcestruzzo normale (Requisiti E, I, M)

3. La tabella S.2-39 riporta i valori minimi (mm) dello spessore s di murature di blocchi di calcestruzzo leggero (massa volumica netta non superiore a 1700 kg/m^3) o aerato autoclavato, esposte su un lato, sufficienti a garantire i requisiti EI per le classi indicate, con la seguente limitazione:
   a. altezza della parete fra i due solai o distanza fra due elementi di irrigidimento con equivalente funzione di vincolo dei solai non superiore a 4 m.

Classe	Blocco con fori monocamera	Blocco con fori multicamera o pieno e calcestruzzo aerato autoclavato
30	s = 100	80 [1]
60	s = 120	80 [1]
90	s = 150	100 [1]
120	s = 200	150
180	s = 240	200
240	s = 300	240
[1] Solo blocchi pieni (percentuale foratura < 15%)		

Tabella S.2-39: Murature non portanti in blocchi di calcestruzzo leggero o aerato autoclavato (Requisiti E, I)

4. La tabella S.2-40 riporta i valori minimi (mm) dello spessore s di murature di blocchi di pietra squadrata esposte su un lato, sufficienti a garantire i requisiti EI o EI-M per le classi indicate, con le seguenti limitazioni:
   a. altezza della parete fra i due solai o distanza fra due elementi di irrigidimento con equivalente funzione di vincolo dei solai non superiore a 4 m.
   b. per i requisiti EI-M, presenza di 10 mm di intonaco su ambedue le facce.

Classe	Blocco pieno di pietra squadrata
EI 30	s = 150
EI 60	s = 150
EI 90-M	s = 250
EI 120-M	s = 250
EI 180-M	s = 360
EI 240-M	s = 360

Tabella S.2-40: Murature non portanti in blocchi di pietra squadrata (Requisiti E, I, M)

S.2.15.2 Murature portanti di blocchi

1. La tabella S.2-41 riporta i valori minimi (mm) dello spessore s di murature portanti di blocchi (escluso l'intonaco) esposte su un lato, sufficienti a garantire i requisiti REI o REI-M per le classi indicate, con le seguenti limitazioni:
   a. rapporto h/s ≤ 20;
   b. per i requisiti REI:
      i. h ≤ 8 m (dove h è l'altezza della parete fra due solai o elementi di irrigidimento con equivalente funzione di vincolo dei solai);
   c. per i requisiti REI-M:
      i. h ≤ 4 m (dove h è l'altezza della parete fra due solai o elementi di irrigidimento con equivalente funzione di vincolo dei solai);
      ii. presenza di 10 mm di intonaco su ambedue le facce.

Materiale	Tipo blocco	REI 30	REI 60	REI 90	REI 120	REI 180	REI 240	REI 90-M	REI 120-M	REI 180-M	REI 240-M
Laterizio [1]	Pieno (foratura ≤ 15%)	120	150	170	200	240	300	200	200	240	300
Laterizio [1]	Semipieno e forato (15% < foratura ≤ 55 %)	170	170	200	240	280	330	240	240	280	330
Calcestruzzo	Pieno, semipieno e forato (foratura ≤ 55 %)	170	170	170	200	240	300	200	200	240	300
Calcestruzzo leggero [2]	Pieno, semipieno e forato (foratura ≤ 55 %)	170	170	170	200	240	300	240	240	240	300
Calcestruzzo aerato autoclavato	Pieno	170	170	170	200	240	300	240	240	240	300
Pietra squadrata	Pieno (foratura ≤ 15%)	170	170	250	280	360	400	250	280	360	400
[1] presenza di 10 mm di intonaco su ambedue le facce ovvero 20 mm sulla sola faccia esposta al fuoco. I valori in tabella si riferiscono agli elementi di laterizio sia normale che alleggerito in pasta. [2] massa volumica netta non superiore a 1700 kg/m^3.											

Tabella S.2-41: Murature portanti in blocchi (Requisiti R, E, I, M)

S.2.15.3 Solette piene e solai alleggeriti

1. La tabella S.2-42 riporta i valori minimi (mm) dello spessore totale H di solette e solai, della distanza a dall'asse delle armature longitudinali alla superficie esposta sufficienti a garantire il requisito R per le classi indicate.

Classe	30		60		90		120		180		240	
	H	a	H	a	H	a	H	a	H	a	H	a
Solette piene con armatura monodirezionale o bidirezionale	80	10	120	20	120	30	160	40	200	55	240	65
Solai misti di lamiera di acciaio con riempimento di calcestruzzo [1]	80	10	120	20	120	30	160	40	200	55	240	65
Solai a travetti con alleggerimento [2]	160	15	200	30	240	35	240	45	300	60	300	75
Solai a lastra con alleggerimento [3]	160	15	200	30	240	35	240	45	300	60	300	75

I valori di a devono essere non inferiori ai minimi di regolamento per le opere di c.a. e c.a.p. In caso di armatura pre-tesa aumentare i valori di a di 15 mm. In presenza di intonaco i valori di H e a ne devono tenere conto nella seguente maniera:

- 10 mm di intonaco normale (definizione in tabella S.2-37) equivalgono ad 10 mm di calcestruzzo;
- 10 mm di intonaco protettivo antincendio (definizione in tabella S.2-37) equivalgono a 20 mm di calcestruzzo.

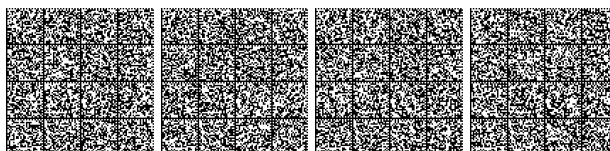
Per ricoprimenti di calcestruzzo superiori a 50 mm prevedere una armatura diffusa aggiuntiva che assicuri la stabilità del ricoprimento.
[1] In caso di lamiera grecata H rappresenta lo spessore medio della soletta. Il valore di a non comprende lo spessore della lamiera. La lamiera ha unicamente funzione di cassero.
[2] Deve essere sempre presente uno strato di intonaco normale di spessore non inferiore a 20 mm ovvero uno strato di intonaco isolante di spessore non inferiore a 10 mm.
[3] In caso di alleggerimento in polistirene o materiali affini prevedere opportuni sfoghi delle sovrappressioni.

Tabella S.2-42: Solai (requisito R)

2. Per garantire i requisiti di tenuta e isolamento i solai di cui alla tabella S.2-42 devono presentare uno strato pieno di materiale isolante, non combustibile e con conducibilità termica non superiore a quella del calcestruzzo, di cui almeno una parte in calcestruzzo armato. La tabella S.2-43 riporta i valori minimi (mm) dello spessore h dello strato di materiale isolante e della parte d di c.a., sufficienti a garantire i requisiti EI per le classi indicate.

Classe	30		60		90		120		180		240	
	h	d	h	d	h	d	h	d	h	d	h	d
Tutte le tipologie	60	40	60	40	100	50	100	50	150	60	150	60

In presenza di intonaco i valori di h e di d ne possono tenere conto nella maniera indicata nella tabella S.2-42. In ogni caso d non deve mai essere inferiore a 40 mm.
In presenza di strati superiori di materiali di finitura incombustibile (massetto, malta di allettamento, pavimentazione, ...) i valori di h ne possono tener conto.

Tabella S.2-43: Solai (requisiti E, I)

S.2.15.4 Travi, pilastri e pareti in calcestruzzo armato ordinario e precompresso

1. La tabella S.2-44 riporta i valori minimi (mm) della larghezza b della sezione, della distanza a dall'asse delle armature longitudinali alla superficie esposta e della larghezza d'anima b_w di travi con sezione con bulbo inferiore sufficienti a garantire il requisito R per le classi indicate di travi. Per travi con sezione a larghezza variabile b è la larghezza in corrispondenza della linea media delle armature longitudinali tese.

Classe	Combinazioni possibili di b e a				b_w
30	b = 80; a = 25	b = 120; a = 20	b = 160; a = 15	b = 200; a = 15	80
60	b = 120; a = 40	b = 160; a = 35	b = 200; a = 30	b = 300; a = 25	100
90	b = 150; a = 55	b = 200; a = 45	b = 300; a = 40	b = 400; a = 35	100
120	b = 200; a = 65	b = 240; a = 60	b = 300; a = 55	b = 500; a = 50	120
180	b = 240; a = 80	b = 300; a = 70	b = 400; a = 65	b = 600; a = 60	140
240	b = 280; a = 90	b = 350; a = 80	b = 500; a = 75	b = 700; a = 70	160
I valori di a devono essere non inferiori ai minimi di regolamento per le opere di c.a. e c.a.p. In caso di armatura pre-tesa aumentare i valori di a di 15 mm. In presenza di intonaco i valori di b e a ne possono tenere conto nella maniera indicata nella tabella S.2-42. Per ricoprimenti di calcestruzzo superiori a 50 mm prevedere una armatura diffusa aggiuntiva che assicuri la stabilità del ricoprimento.					

Tabella S.2-44: Travi in cemento armato (requisito R)

2. La tabella S.2-45 riporta i valori minimi (mm) del lato più piccolo b di pilastri a sezione rettangolare ovvero del diametro di pilastri a sezione circolare e della distanza a dall'asse delle armature longitudinali alla superficie esposta sufficienti a garantire il requisito R per le classi indicate di pilastri esposti su uno o più lati che rispettano entrambe le seguenti limitazioni:

   a. lunghezza effettiva del pilastro (da nodo a nodo) ≤ 6 m (per pilastri di piani intermedi) ovvero ≤ 4,5 m (per pilastri dell'ultimo piano);

   b. area complessiva di armatura $A_S \leq 0,04\ A_C$ area della sezione trasversale del pilastro.

Classe	Esposto su più lati		Esposto su un lato
30	B = 200; a = 30	B = 300; a = 25	B = 160; a = 25
60	B = 250; a = 45	B = 350; a = 40	B = 160; a = 25
90	B = 350; a = 50	B = 450; a = 40	B = 160; a = 25
120	B = 350; a = 60	B = 450; a = 50	B = 180; a = 35
180	B = 450; a = 70	-	B = 230; a = 55
240	-	-	B = 300; a = 70
I valori di a devono essere non inferiori ai minimi di regolamento per le opere di c.a. e c.a.p. In caso di armatura pre-tesa aumentare i valori di a di 15 mm. In presenza di intonaco i valori di a ne possono tenere conto nella maniera indicata nella tabella S.2-42. Per ricoprimenti di calcestruzzo superiori a 50 mm prevedere una armatura diffusa aggiuntiva che assicuri la stabilità del ricoprimento.			

Tabella S.2-45: Pilastri in cemento armato (requisito R)

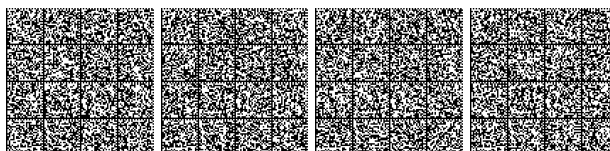
3. La tabella S.2-46 riporta i valori minimi (mm) dello spessore s e della distanza a dall'asse delle armature longitudinali alla superficie esposta sufficienti a garantire i requisiti REI o REI-M per le classi indicate di pareti portanti esposte su uno o due lati che rispettano le seguenti limitazioni:
   a. altezza effettiva della parete (da nodo a nodo) ≤ 6 m (per pareti di piani intermedi) ovvero ≤ 4,5 m (per pareti dell'ultimo piano);

Classe	Esposto su un lato	Esposto su due lati
REI 30	s = 120; a = 10	s = 120; a = 10
REI 60	s = 130; a = 10	s = 140; a = 10
REI 90-M	s = 140; a = 25	s = 170; a = 25
REI 120-M	s = 160; a = 35	s = 220; a = 35
REI 180-M	s = 210; a = 50	s = 270; a = 55
REI 240-M	s = 270; a = 60	s = 350; a = 60
I valori di a devono essere non inferiori ai minimi di regolamento per le opere di c.a. e c.a.p. In caso di armatura pre-tesa aumentare i valori di a di 15 mm. In presenza di intonaco i valori di a ne possono tenere conto nella maniera indicata nella tabella S.2-42. Per ricoprimenti di calcestruzzo superiori a 50 mm prevedere una armatura diffusa aggiuntiva che assicuri la stabilità del ricoprimento.		

Tabella S.2-46: Pareti portanti in cemento armato (requisiti R, E, I, M)

4. La tabella S.2-47 riporta i valori minimi (mm) dello spessore s sufficiente a garantire i requisiti EI o EI-M per le classi indicate di pareti non portanti esposte su un lato che rispettano entrambe le seguenti limitazioni:
   a. altezza effettiva della parete (da nodo a nodo) ≤ 6 m (per pareti di piani intermedi) ovvero ≤ 4,5 m (per pareti dell'ultimo piano);
   b. rapporto tra altezza di libera inflessione e spessore inferiore a 40.

Classe	Esposto su un lato
EI 30	s = 60
EI 60	s = 80
EI 90	s = 100
EI 120-M	s = 120
EI 180-M	s = 150
EI 240-M	s = 175

Tabella S.2-47: Pareti non portanti in cemento armato (requisiti E, I, M)

S.2.16 Riferimenti

1. Si indicano i seguenti riferimenti bibliografici:

   a. Commissione europea, Direzione generale per le Imprese e l'industria, Joint Research Center, *"Construction - Harmonised European Standards"*, documentazione da http://eurocodes.jrc.ec.europa.eu

   b. Commissione europea, Direzione generale per le Imprese e l'industria, *"Construction - Harmonised European Standards"*, documentazione da http://ec.europa.eu/enterprise/sectors/construction/declaration-of-performance

STRATEGIA ANTINCENDIO

Capitolo S.3 Compartimentazione

S.3.1 Premessa

1. La finalità della *compartimentazione* è di limitare la propagazione dell'incendio e dei suoi effetti verso altre attività o all'interno della stessa attività.

S.3.2 Livelli di prestazione

1. La tabella S.3-1 indica i livelli di prestazione per la compartimentazione.

Livelli di prestazione	Descrizione
I	Nessun requisito
II	È contrastata per un periodo congruo con la durata dell'incendio: • la propagazione dell'incendio verso altre attività; • la propagazione dell'incendio all'interno della stessa attività.
III	È contrastata per un periodo congruo con la durata dell'incendio: • la propagazione dell'incendio verso altre attività; • la propagazione dell'incendio e dei fumi *freddi* all'interno della stessa attività.

Tabella S.3-1: Livelli di prestazione per la compartimentazione

S.3.3 Criteri di attribuzione dei livelli di prestazione

1. Nella tabella S.3-2 sono riportati i criteri *generalmente accettati* per l'attribuzione all'attività dei singoli livelli di prestazione.

Livello di prestazione	Criteri di attribuzione
I	Non ammesso nelle attività soggette
II	Attività non ricomprese negli altri criteri di attribuzione
III	In relazione alle risultanze della valutazione del rischio nell'ambito e in ambiti limitrofi della stessa attività (es. attività con elevato affollamento, attività con geometria complessa o piani interrati, elevato carico di incendio specifico q_f, presenza di sostanze o miscele pericolose in quantità significative, presenza di lavorazioni pericolose ai fini dell'incendio o dell'esplosione, ...). Si può applicare in particolare ove sono presenti compartimenti con profilo di rischio R_{vita} compreso in D1, D2, Cii2, Cii3, Ciii2, Ciii3, per proteggere gli occupanti che dormono o che ricevono cure mediche.

Tabella S.3-2: Criteri di attribuzione dei livelli di prestazione

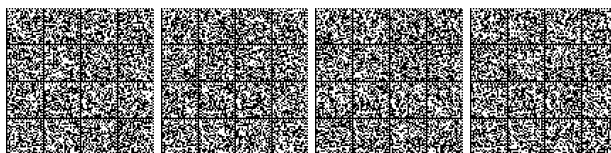
S.3.4 Soluzioni progettuali

1. Ove non previste nei seguenti punti del presente paragrafo, per i compartimenti aventi R_{vita} compreso in Ci1, Ci2, Ci3, si possono assumere a riferimento le soluzioni conformi previste rispettivamente per Cii1, Cii2, Cii3, tenendo conto della maggiore familiarità degli occupanti con l'attività e dello specifico rischio di incendio.

S.3.4.1 Soluzioni conformi per il livello di prestazione II

1. Al fine di limitare la propagazione dell'incendio *verso altre attività* deve essere impiegata almeno una delle seguenti soluzioni conformi:
    a. inserire le diverse attività in compartimenti antincendio distinti, come descritto nei paragrafi S.3.5 ed S.3.6, con le caratteristiche di cui al paragrafo S.3.7;
    b. interporre distanze di separazione su spazio a cielo libero tra le diverse attività contenute in opere da costruzione , come descritto nel paragrafo S.3.8.
2. Al fine di limitare la propagazione dell'incendio *all'interno della stessa attività* deve essere impiegata almeno una delle seguenti soluzioni conformi:
    a. suddividere la volumetria dell'opera da costruzione contenente l'attività, in compartimenti antincendio, come descritto nei paragrafi S.3.5 ed S.3.6, con le caratteristiche di cui al paragrafo S.3.7;
    b. interporre distanze di separazione su spazio a cielo libero tra opere da costruzione che contengono l'attività, come descritto nel paragrafo S.3.8.
3. L'*ubicazione* delle diverse attività presenti nella stessa opera da costruzione deve essere stabilita secondo i criteri di cui al paragrafo S.3.9 .
4. Sono ammesse *comunicazioni* tra le diverse attività presenti nella stessa opera da costruzione realizzate con le limitazioni e le modalità descritte al paragrafo S.3.10.

S.3.4.2 Soluzioni conformi per il livello di prestazione III

1. Si applicano le soluzioni conformi per il livello di prestazione II impiegando elementi a tenuta di fumo (S_a) per la chiusura dei vani di comunicazione fra compartimenti.

S.3.4.3 Soluzioni alternative

1. Sono ammesse *soluzioni alternative* per tutti i livelli di prestazione.

   Nota: Le soluzioni alternative possono essere ricercate nell'impiego dei SEFC (Capitolo S.8).

2. Al fine di dimostrare il raggiungimento del collegato *livello di prestazione* il progettista deve impiegare uno dei metodi di cui al paragrafo G.2.6.

S.3.5 Caratteristiche generali della compartimentazione

S.3.5.1 Spazio scoperto

1. Lo spazio scoperto è uno spazio a cielo libero o superiormente grigliato, anche delimitato su tutti i lati, avente:

   a. superficie lorda minima libera espressa in m^2 non inferiore a quella calcolata moltiplicando per 3 l'altezza in metri della parete più bassa che lo delimita;

   b. distanza fra le strutture verticali che delimitano lo spazio scoperto non inferiore a 3,50 m.

2. Se le pareti delimitanti lo spazio a cielo libero o grigliato hanno strutture che aggettano o rientrano, detto spazio è considerato *scoperto* se sono rispettate le condizioni del punto 1 e se il rapporto fra la sporgenza (o rientranza) e la relativa altezza di impostazione è non superiore ad 1/2.

3. La superficie lorda minima libera dello *spazio scoperto* deve risultare al netto delle superfici aggettanti.

4. La minima distanza di 3,50 m deve essere computata fra le pareti più vicine in caso di rientranze, fra parete e limite esterno della proiezione dell'aggetto in caso di sporgenza, fra i limiti esterni delle proiezioni di aggetti prospicienti.

S.3.5.2 Filtro

1. Il filtro è un compartimento antincendio avente:

   a. classe di resistenza al fuoco non inferiore a 30 minuti;

   b. due o più porte almeno E 30-S_a munite di congegni di autochiusura;

   c. carico di incendio specifico q_f non superiore a 50 MJ/m^2.

S.3.5.3 Filtro a prova di fumo

1. Il filtro a prova di fumo è un *filtro* con una delle seguenti caratteristiche aggiuntive:

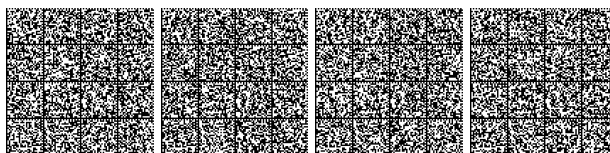
   a. dotato di camino di ventilazione ai fini dello smaltimento dei fumi d'incendio, *adeguatamente progettato e* di sezione comunque non inferiore a 0,10 m^2, sfociante al di sopra della copertura dell'opera da costruzione;

   b. mantenuto in sovrappressione, ad almeno 30 Pa in condizioni di emergenza, da specifico sistema progettato, realizzato e gestito secondo la regola dell'arte*;*

   Nota Il sistema di sovrappressione deve comunque consentire la facile apertura delle porte per le finalità d'esodo (capitolo S.4), nonché la loro completa autochiusura in fase di attivazione dell'impianto.

   c. areato direttamente verso l'esterno con aperture di superficie utile complessiva non inferiore a 1 m^2. Tali aperture devono essere permanentemente aperte o dotate di chiusura facilmente apribile in caso di incendio in modo automatico o manuale. È escluso l'impiego di condotti.

S.3.5.4 Compartimento a prova di fumo

1. Per essere considerato a *prova di fumo* in caso di incendio che si sviluppi in compartimenti comunicanti, il compartimento deve essere realizzato in modo da

garantire una delle seguenti misure antincendio aggiuntive verso i compartimenti comunicanti dai quali si intende garantire la protezione dall'ingresso di fumo:

a. il compartimento è dotato di un *sistema di pressione differenziale* progettato, installato e gestito secondo la regola dell'arte, in conformità alle norme adottate dall'ente di normazione nazionale*;*

Nota L'elenco, non esaustivo, delle norme e documenti tecnici adottati dall'ente di normazione nazionale è reperibile nel paragrafo S.3.12.

b. i compartimenti comunicanti da cui si intende garantire la protezione dall'ingresso di fumo sono dotati di SEFC che mantengono i fumi al di sopra dei varchi di comunicazione (Capitolo S.8);

c. il compartimento è dotato di SEFC, i compartimenti comunicanti da cui si intende garantire la protezione dall'ingresso di fumo sono dotati di SEFC (Capitolo S.8);

d. il compartimento è separato con *spazio scoperto* dai compartimenti comunicanti da cui si intende garantire la protezione dall'ingresso di fumo;

e. il compartimento è separato con *filtro a prova di fumo* dai compartimenti comunicanti da cui si intende garantire la protezione dall'ingresso di fumo;

f. il compartimento è separato con altri *compartimenti a prova di fumo* dai compartimenti comunicanti da cui si intende garantire la protezione dall'ingresso di fumo.

2. Nella tabella S.3-3 sono riportate alcune applicazioni delle misure antincendio previste dal comma 1.

Nota. Esempi di compartimento a prova di fumo sono: scala a prova di fumo, vano ascensore a prova di fumo, ...

S.3.5.5 Superfici vulnerabili di chiusura esterna del compartimento

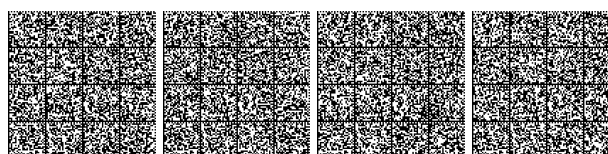
1. L'adozione di particolari tipi di superfici di chiusura verso l'esterno (es. facciate continue, facciate ventilate, coperture, ...) non deve costituire pregiudizio per l'efficacia della compartimentazione di piano o di qualsiasi altra compartimentazione orizzontale e verticale presente all'interno dell'edificio.

Nota: Utili riferimenti sono costituiti dalle circolari DCPREV n. 5643 del 31 marzo 2010 e DCPREV 5043 del 15 aprile 2013 recanti "GUIDA TECNICA su: "Requisiti di sicurezza antincendio delle facciate negli edifici civili**".**

S.3.5.6 Segnaletica

1. Le porte tagliafuoco devono essere contrassegnate su entrambi i lati con cartello UNI EN ISO 7010-M001 o equivalente, riportante il messaggio *"Porta tagliafuoco tenere chiusa"* oppure *"Porta tagliafuoco a chiusura automatica"* se munite di *fermo elettromagnetico in apertura.*

Vista in pianta	Descrizione
SEFC; Sistema pressione differenziale; Compartimento 1; Compartimento 2; Compartimento 3	Il compartimento 2 è a *prova di fumo* proveniente dai compartimenti 1 e 3. I compartimenti 1 e 3 non sono a *prova di fumo* proveniente dal compartimento 2. Il compartimento 1 è a *prova di fumo* proveniente dal compartimento 3 e viceversa.
SEFC; SEFC; Compartimento 1; Compartimento 2; Compartimento 3	Il compartimento 2 è a *prova di fumo* proveniente dai compartimenti 1 e 3. I compartimenti 1 e 3 non sono *a prova di fumo* proveniente dal compartimento 2. Il compartimento 1 è a *prova di fumo* proveniente dal compartimento 3 e viceversa.
SEFC; SEFC; SEFC; Compartimento 1; Compartimento 2; Compartimento 3	Tutti i compartimenti sono a *prova di fumo* proveniente dagli altri compartimenti.
Spazio scoperto; Spazio scoperto; Compartimento 1; Compartimento 2; Compartimento 3	Tutti i compartimenti sono a *prova di fumo* proveniente dagli altri compartimenti.
Spazio scoperto; Compartimento 1; Compartimento 2; Compartimento 3	I compartimenti 1 e 2 sono a *prova di fumo* proveniente dal compartimento 3 e viceversa. Il compartimento 1 non è a *prova di fumo* proveniente dal compartimento 2 e viceversa.
Filtro a prova di fumo; Filtro a prova di fumo; Compartimento 1; Compartimento 2; Compartimento 3	Tutti i compartimenti sono a *prova di fumo* proveniente dagli altri compartimenti.
Filtro a prova di fumo; Compartimento 1; Compartimento 2; Compartimento 3	I compartimenti 1 e 2 sono a *prova di fumo* proveniente dal compartimento 3 e viceversa. Il compartimento 1 non è a *prova di fumo* proveniente dal compartimento 2 e viceversa.

Tabella S.3-3: Esempi di compartimenti a prova di fumo: viste in pianta e descrizione

S.3.6 Progettazione della compartimentazione

S.3.6.1 Regole generali

1. Devono essere inseriti in compartimenti distinti:
   a. *ciascun piano* interrato e fuori terra di attività multipiano;
   b. aree dell'attività con *diverso* profilo di rischio;
   c. *altre attività* (es. afferenti ad altro responsabile dell'attività, di diversa tipologia) ospitate nella medesima opera da costruzione.
2. La superficie lorda dei compartimenti non deve superare i valori massimi previsti in tabella S.3-4.

R_{vita}	Quota del compartimento								
	< -15 m	**< -10 m**	**< -5 m**	**< -1 m**	**≤ 12 m**	**≤ 24 m**	**≤ 32 m**	**≤ 54 m**	**> 54 m**
A1	2000	4000	8000	16000	[1]	32000	16000	8000	4000
A2	1000	2000	4000	8000	[1]	16000	8000	4000	2000
A3	[na]	1000	2000	4000	32000	4000	2000	1000	[na]
A4	[na]	[na]	[na]	[na]	16000	[na]	[na]	[na]	[na]
B1	[na]	2000	8000	16000	[1]	16000	8000	4000	2000
B2	[na]	1000	4000	8000	32000	8000	4000	2000	1000
B3	[na]	[na]	1000	2000	16000	4000	2000	1000	[na]
C1	[na]	[na]	[na]	2000	[1]	16000	8000	8000	4000
C2	[na]	[na]	[na]	1000	8000	4000	4000	2000	2000
C3	[na]	[na]	[na]	[na]	4000	2000	2000	1000	1000
D1	[na]	[na]	[na]	2000	4000	2000	1000	1000	1000
D2	[na]	[na]	[na]	1000	2000	1000	1000	1000	[na]
E1	2000	4000	8000	16000	[1]	32000	16000	8000	4000
E2	1000	2000	4000	8000	[1]	16000	8000	4000	2000
E3	[na]	[na]	2000	4000	16000	4000	2000	[na]	[na]
[na] Non ammesso [1] Nessun limite									

Tabella S.3-4: Massima superficie lorda dei compartimenti in m^2

S.3.6.2 Compartimentazione multipiano

1. Per attività in cui i profili di rischio R_{vita} di tutti i compartimenti siano compresi in A1, A2, B1, B2, C1, C2, nel rispetto della massima superficie di compartimento di cui alla tabella S.3-4 e dei vincoli dettati dalle altre misure antincendio (es. esodo, capitolo S.4) è generalmente accettabile la *compartimentazione multipiano* di tabella S.3-5 (esempi nell'illustrazione S.3-1) in relazione alle caratteristiche geometriche dell'attività.

Geometria attività	Compartimentazione semplificata	Misure antincendio aggiuntive
Quota di tutti i piani fuoriterra ≤ 12 m	Tutti i piani fuori terra possono essere inseriti in un compartimento unico, separato dalla porzione interrata dell'attività	Nessuna
Quota di tutti i piani interrati > -5 m	Tutti i piani interrati possono essere inseriti in un compartimento unico, separato dalla porzione fuori terra dell'attività	Nessuna
Quota di tutti i piani ≤ 12 m e > -5 m	Tutti i piani interrati e fuori terra possono essere inseriti in un compartimento unico	Nel compartimento multipiano: rivelazione ed allarme (Capitolo S.7) di livello di prestazione III.
Qualsiasi	Tutti i piani tra quota ≤ 12 m e > -5 m possono essere inseriti in un compartimento unico, separato dal resto dell'attività.	Nel compartimento multipiano: • rivelazione ed allarme (Capitolo S.7) di livello di prestazione III; • controllo dell'incendio (Capitolo S.6) di livello di prestazione IV [1]; • tutte le vie d'esodo verticali protette.
[1] per attività con carico di incendio specifico q_f inferiore a 600 MJ/m^2, è ammesso per la strategia controllo dell'incendio il livello di prestazione III		

Tabella S.3-5: Compartimentazione multipiano

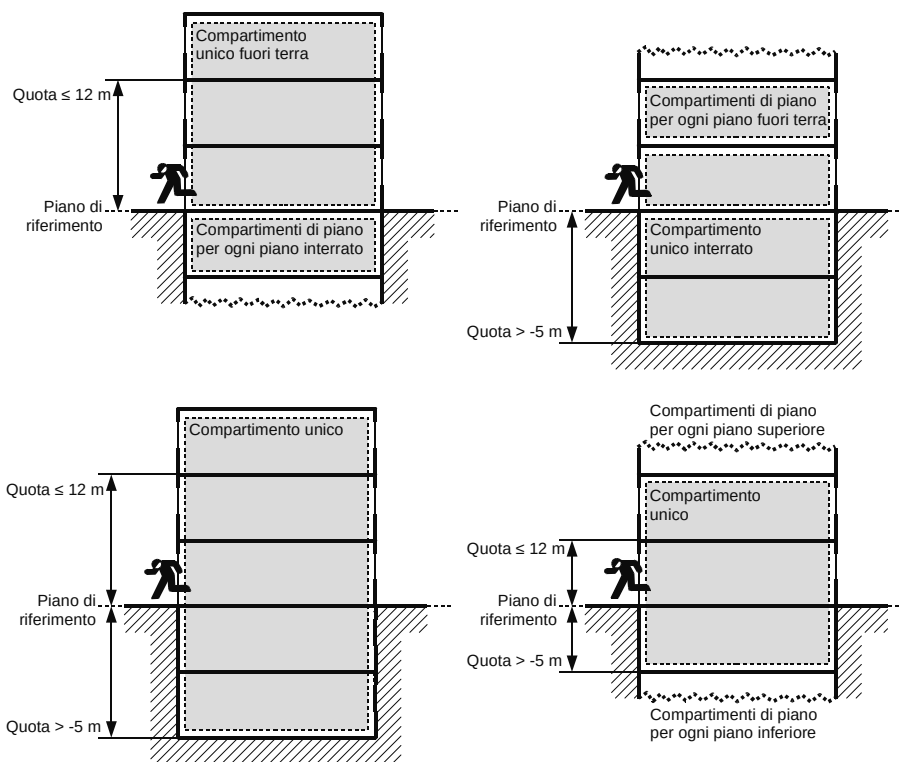



Illustrazione S.3-1: Esempi di compartimentazione multipiano, in sezione

S.3.7 Realizzazione della compartimentazione

S.3.7.1 Determinazione della classe di resistenza al fuoco

1. La classe di resistenza al fuoco minima di ogni compartimento è determinata secondo quanto previsto nel capitolo S.2.
2. In caso di compartimenti adiacenti, riferiti a responsabili di attività diversi, gli elementi di separazione degli stessi devono avere caratteristiche di resistenza al fuoco non inferiori a EI 60, salvo quanto previsto al comma 1.

S.3.7.2 Selezione delle prestazioni degli elementi

1. Le prestazioni degli elementi di compartimentazione sono selezionate secondo i criteri di impiego riportati alla tabella S.3-6

Simbolo	Prestazione	Criterio di impiego
R	Capacità portante	Per prodotti ed elementi costruttivi portanti
E	Tenuta	Contenimento di fumi caldi, gas caldi e fiamme
I	Isolamento	Limitare la possibilità di propagazione dell'incendio per contatto tra materiale combustibile e faccia dell'elemento di compartimentazione non esposta all'incendio.
W	Irraggiamento	Limitare la possibilità di propagazione dell'incendio per irraggiamento dalla faccia, dell'elemento di compartimentazione, non esposta all'incendio verso materiale combustibile.
M	Azione meccanica	Limitare la possibilità di perdita di compartimentazione per effetto di azioni meccaniche accidentali.
S	Tenuta di fumo	Contenimento di fumi e gas freddi

Tabella S.3-6: Criteri di scelta delle principali prestazioni degli elementi di compartimentazione

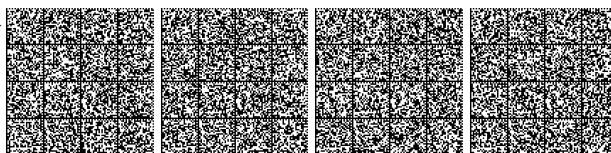
2. Tutte le chiusure dei varchi di comunicazione tra compartimenti devono possedere analoga classe di resistenza al fuoco ed essere munite di *dispositivo di autochiusura* (es. porte) o essere mantenute permanentemente chiuse (es. sportelli di cavedi impiantistici).
3. Tutte le chiusure dei varchi tra compartimenti e vie di esodo di una stessa attività dovrebbero essere almeno a tenuta di fumi caldi (E) e freddi (S_a). Non è normalmente richiesto il requisito di isolamento (I) e di irraggiamento (W).
4. Le porte tagliafuoco installate lungo le principali vie di passaggio degli occupanti dovrebbero essere preferibilmente munite di *fermo elettromagnetico in apertura*, asservito ad IRAI.

S.3.7.3 Continuità della compartimentazione

1. Le compartimentazioni orizzontali e verticali devono formare una barriera continua ed uniforme contro la propagazione degli effetti dell'incendio. Particolare cura nella realizzazione deve essere garantita:
   a. nelle *giunzioni* tra gli elementi di compartimentazione, grazie alla corretta posa in opera,
   b. in corrispondenza dell'*attraversamento* degli impianti tecnologici o di processo con l'adozione di sistemi sigillanti resistenti al fuoco quando gli effetti dell'incendio possono attaccare l'integrità e la forma dell'impianto (es. tubazioni di PVC con collare, sacchetti penetranti nelle canaline portacavi, ...) ovvero con l'adozione di isolanti non combustibili su un tratto di tubazione oltre l'elemento di separazione quando gli effetti dell'incendio possono causare solo il riscaldamento dell'impianto (es. tubazioni metalliche rivestite, sul lato non esposto all'incendio dell'elemento di compartimentazione, con idonei materiali isolanti);

c. in corrispondenza di *canalizzazioni* aerauliche, per mezzo dell'installazione di serrande tagliafuoco o impiegando canalizzazioni resistenti al fuoco per l'attraversamento dei compartimenti;

d. in corrispondenza dei *camini* di esaustione o di estrazione fumi impiegando canalizzazioni resistenti al fuoco per l'attraversamento dei compartimenti;

e. in caso di facciate continue (paragrafo S.3.5.5).

S.3.8 Distanza di separazione per limitare la propagazione dell'incendio

1. L'interposizione della *distanza di separazione* “d“ in spazio a cielo libero tra ambiti della stessa attività o tra attività diverse consente di limitare la propagazione dell'incendio.
2. Ai fini della definizione di una *soluzione conforme* per la presente misura antincendio, il progettista impiega la *procedura tabellare* indicata al paragrafo S.3.11.2 oppure la *procedura analitica* del paragrafo S.3.11.3, imponendo ad un valore pari a 12,6 kW/m^2 la soglia E_{soglia} di irraggiamento termico dell'incendio sul *bersaglio*.

   Tale soglia è considerata adeguatamente conservativa per limitare l'innesco di qualsiasi tipologia di materiale, in quanto rappresenta il valore limite convenzionale entro il quale non avviene innesco del *legno* in aria stazionaria.
3. Qualora il carico d'incendio q_f nei compartimenti dell'attività sia inferiore a 600 MJ/m^2, si considera *soluzione conforme* l'interposizione di *spazio scoperto* (paragrafo S.3.5.1) tra ambiti della stessa attività o tra attività diverse.
4. Ai fini della definizione di una *soluzione alternativa* per la presente misura antincendio, il progettista può impiegare la *procedura analitica* del paragrafo S.3.11.3, impiegando un valore E_{soglia} adeguato al *bersaglio* effettivamente esposto all'incendio.

S.3.9 Ubicazione

1. Differenti attività civili (es. strutture sanitarie, scolastiche, alberghiere, ...) possono essere ubicate in una stessa opera da costruzione.
2. Le attività civili non possono essere ubicate in opere da costruzione in cui si detengono o trattano sostanze o miscele pericolose in quantità significative, si effettuano lavorazioni pericolose ai fini dell'incendio o dell'esplosione.
3. È ammessa la coesistenza nella stessa opera da costruzione di attività civili con altre attività *funzionali* all'attività principale (es. gruppi elettrogeni, centrali termiche, autorimesse, ascensori, ...).

S.3.10 Comunicazioni tra attività diverse

1. Ove sia dimostrata necessità *funzionale*, sono ammesse comunicazioni tra tutte le tipologie d'attività civili (es. strutture sanitarie, scolastiche, alberghiere, ...) inserite nella medesima opera da costruzione anche se afferenti a *responsabili dell'attività* diversi.
2. Se attività civili diverse comunicano tramite un sistema d'esodo comune, di norma i compartimenti di ciascuna attività che comunicano con detto sistema d’esodo dovrebbero essere a prova di fumo al fine di impedire propagazione di fumo tra attività diverse.
3. In presenza di comunicazioni tra attività civili diverse, i compartimenti con profilo di rischio R_{vita} in C1, C2, C3, D1, D2 devono comunque essere a prova di fumo.

S.3.11 Metodi per la determinazione della distanza di separazione

S.3.11.1 Generalità

1. Nel presente paragrafo si illustrano i metodi per determinare la *distanza di separazione* “d” in spazio a cielo libero tra ambiti della stessa attività o tra attività diverse, che consente di limitare ad una soglia prefissata E_{soglia} l'irraggiamento termico dell'incendio sul *bersaglio*.
2. Si definiscono *elementi radianti* le aperture ed i rivestimenti della facciata tramite i quali viene emesso verso l'esterno il flusso di energia radiante dell'incendio (es. finestre, porte-finestre, rivestimenti di facciata combustibili, pannellature metalliche, vetrate, aperture in genere, ...).
3. Il *piano radiante* è una delle superfici convenzionali dell'edificio dalle quali sono valutate le distanze di separazione. Il progettista individua, per ciascuna opera da costruzione, uno o più piani radianti rispetto ai quali determinare le distanze di separazione.

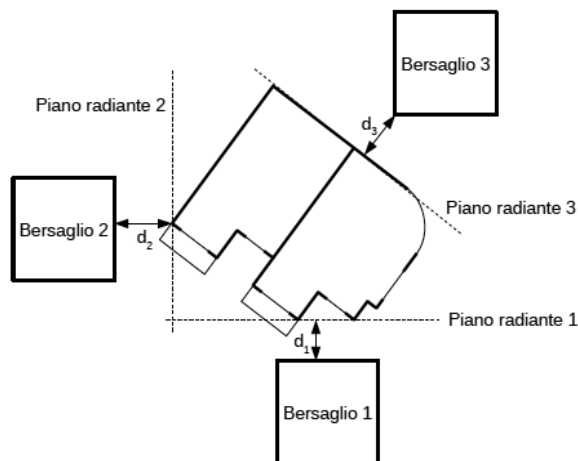
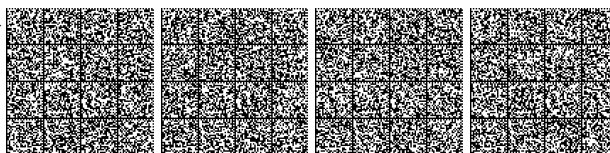



Illustrazione S.3-2: Determinazione del piano radiante,vista in pianta delle costruzioni.

4. Per determinare ciascun piano radiante, si approssimano le chiusure d'ambito dell'opera da costruzione con piani verticali tangenti e non intersecanti la costruzione stessa come mostrato nell'illustrazione S.3-2. A tal fine possono essere omessi gli elementi aggettanti incombustibili (es. sbalzi aperti, balconi, sporti di gronda, ...). Eventuali arretramenti della facciata possono essere considerati a livello della facciata stessa.
5. Come mostrato nell'illustrazione S.3-3, sul piano radiante si proiettano ortogonalmente:
   a. la geometria degli elementi radianti;
   b. i confini di compartimentazione (es. solai resistenti al fuoco, pareti resistenti al fuoco, ...).

6. È definita *piastra radiante* ciascuna porzione del *piano radiante* impiegata per il calcolo semplificato dell'irraggiamento termico sul bersaglio. Per ciascun piano radiante sono individuate dal progettista una o più piastre radianti.

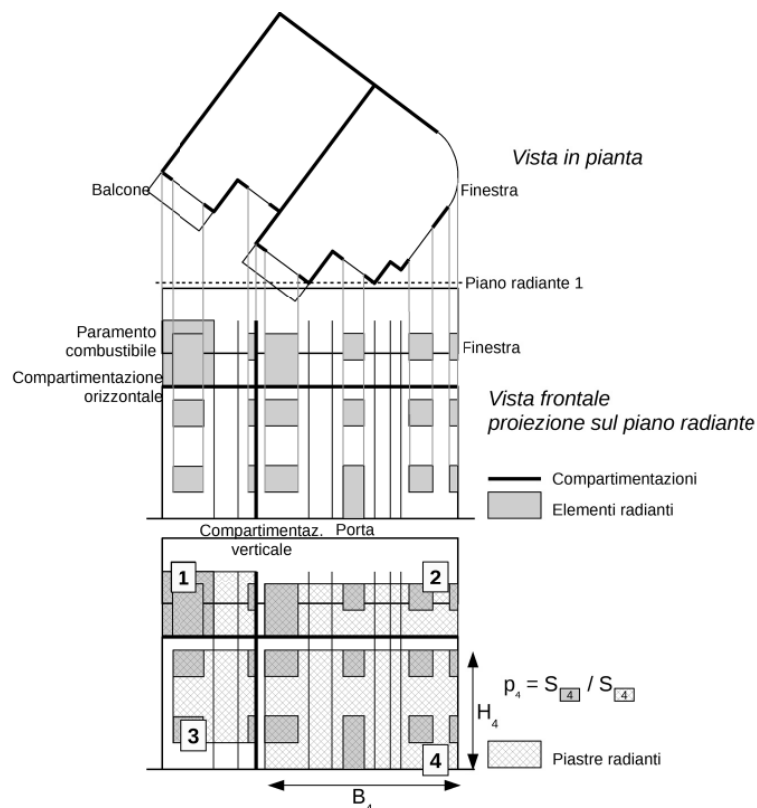



Illustrazione S.3-3: Determinazione delle piastre radianti, vista in pianta e frontale

7. Per determinare le piastre radianti, in ogni porzione di piano radiante delimitata dalle proiezioni dei confini di compartimentazione, si esegue l'inviluppo delle proiezioni degli elementi radianti prima definiti per mezzo di rettangoli di base B_i ed altezza H_i, come mostrato nell'illustrazione S.3-3 ed S.3-4. Tali rettangoli così ottenuti rappresentano le *piastre radianti* relative al *piano radiante* in esame.

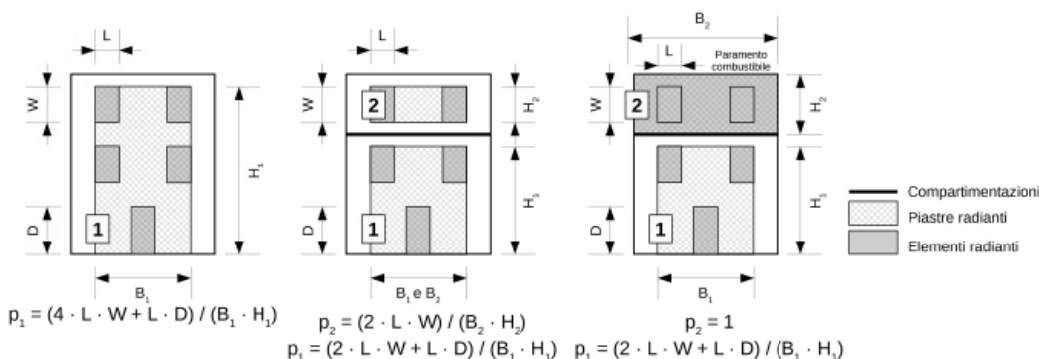



Illustrazione S.3-4: Esempio percentuale di foratura della i-esima piastra radiante, vista frontale

8. Per ciascuna *piastra radiante* si esegue il calcolo della *percentuale di foratura* p_i, come mostrato nell'illustrazione S.3-4, il cui valore non può comunque risultare inferiore a 0,2:

$p_i = S_{rad,i} / S_{pr,i}$ S.3-1

con:

p_i percentuale di foratura;

$S_{rad,i}$ superficie complessiva delle proiezioni degli *elementi radianti* comprese nella i-esima *piastra radiante;*

$S_{pr,i}$ superficie complessiva della i-esima piastra radiante.

Nota Qualora la costruzione non abbia pareti laterali (es. tettoia, deposito di materiale combustibile all'aperto, ...) la percentuale di foratura p_i è assunta pari ad 1.

S.3.11.2 Procedura per la determinazione tabellare della distanza di separazione

1. La presente *procedura tabellare* consente di determinare la distanza di separazione che limita l'irraggiamento termico dell'incendio sul *bersaglio* ad un valore E_{soglia} di 12,6 kW/m^2.

2. Il progettista determina gli *elementi radianti*, il *piano radiante* di riferimento per la distanza oggetto di analisi, le relative *piastre radianti* come descritto al paragrafo S.3.11.1.

3. Per l'i-esima piastra radiante, la distanza di separazione d_i è calcolata con la seguente relazione:

$d_i = \alpha_i \, p_i + \beta_i$ S.3-2

con:

d_i distanza di separazione [m]

p_i percentuale di foratura per l'i-esima piastra radiante

α_i, β_i coefficienti ricavati alternativamente dalle tabelle S.3-7 o S.3-8 in relazione al carico di incendio specifico q_f nella porzione d'edificio retrostante l'i-esima piastra radiante ed alle dimensioni della piastra radiante B_i ed H_i.

4. Qualora il compartimento retrostante l'i-esima piastra radiante sia dotato di misure di controllo dell'incendio (Capitolo S.6) di livello di prestazione IV o superiore, la relativa distanza di separazione d_i può essere dimezzata.

5. Ai fini della procedura tabellare, la *distanza di separazione* “d” in spazio a cielo libero tra ambiti della stessa attività o tra attività diverse è assunta pari al massimo dei valori delle distanze d_i ottenute per tutte le *piastre radianti* relative al *piano radiante* in esame.

S.3.11.3 Procedura per la determinazione analitica della distanza di separazione

1. La presente *procedura analitica* consente di determinare la distanza di separazione che limita l'irraggiamento termico dell'incendio sul *bersaglio* ad una qualsiasi soglia E_{soglia} espressa in kW/m².

2. Il progettista determina gli *elementi radianti*, il *piano radiante* di riferimento per la distanza oggetto di analisi, le relative *piastre radianti* come descritto al paragrafo S.3.11.1.

3. La distanza d_i misurata tra l'i-esima piastra radiante ed il bersaglio garantisce adeguata *separazione* se è verificata la seguente relazione:

   $$F_{2\text{-}1} \cdot E_1 \cdot \varepsilon_f < E_{soglia} \qquad \text{S.3-3}$$

   con:

$F_{2\text{-}1}$	fattore di vista	
E_1	potenza termica radiante dovuta all'*incendio convenzionale*	[kW/m²]
ε_f	emissività della fiamma	
E_{soglia}	soglia di irraggiamento dell'incendio sul bersaglio	[kW/m²]

4. Il *fattore di vista* $F_{2\text{-}1}$ relativo a piastra radiante rettangolare e bersaglio posizionato sull'asse di simmetria normale alla piastra è calcolato secondo la seguente relazione:

   $$F_{2-1} = 2/\pi \left(\frac{X}{\sqrt{1+X^2}} \arctan \frac{Y}{\sqrt{1+X^2}} + \frac{Y}{\sqrt{1+Y^2}} \arctan \frac{X}{\sqrt{1+Y^2}} \right) \qquad \text{S.3-4}$$

   Supponendo che gli *elementi radianti* siano distribuiti verticalmente al centro della piastra radiante, si calcola:

   $$X = \frac{B_i \cdot p_i}{2 d_i}, Y = \frac{H_i}{2 d_i} \qquad \text{S.3-5}$$

   con:

B_i	larghezza i-esima piastra radiante	[m]
H_i	altezza i-esima piastra radiante	[m]
p_i	percentuale di foratura dell'i-esima piastra radiante	
d_i	distanza tra l'i-esima piastra radiante ed il bersaglio	[m]

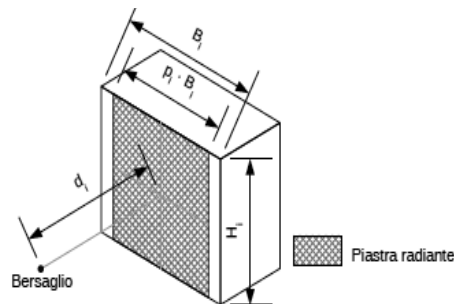



Illustrazione S.3-5 Schematizzazione della piastra radiante

5. La potenza termica radiante dell'incendio convenzionale E_1 è imposta come segue in funzione del carico di incendio specifico q_f del compartimento retrostante l'i-esima piastra radiante:

   se q_f > 1200 MJ/m²:

   $$E_1 = \sigma \cdot T^4 = 5{,}67 \cdot 10^{-8} \cdot (1000 + 273{,}16)^4 = 149 \text{ kW/m}^2 \qquad \text{S.3-6}$$

se $q_f \leq 1200$ MJ/m^2:

$$E_1 = \sigma \cdot T^4 = 5{,}67 \cdot 10^{-8} \cdot (800 + 273{,}16)^4 = 75 \text{ kW/m}^2 \qquad \text{S.3-7}$$

6. L'emissività della fiamma ε_f è ricavata dalla seguente relazione:

$$\varepsilon_f = 1 - e^{-0{,}3 \cdot d_f} \qquad \text{S.3-8}$$

con:

d_f spessore della fiamma, pari a 2/3 dell'altezza del varco da cui esce la fiamma [m]

Nota: Si specifica che per ricavare i valori delle tabelle S.3-7 e S.3-8 riferite alla *procedura tabellare* si è posto d_f pari a 3 m.

7. Ai fini della presente procedura analitica, la *distanza di separazione* "d" in spazio a cielo libero tra ambiti della stessa attività o tra attività diverse è assunta pari al massimo dei valori delle distanze d_i ottenute per tutte le *piastre radianti* relative al *piano radiante* in esame.

Nota: La distanza di separazione calcolata con metodo analitico può differire da quella ottenuta con il metodo tabellare di cui al paragrafo S.3.11.2, a causa delle approssimazioni introdotte nelle tabelle S 3-7 e S.3-8

B$_i$ [m]	**H$_i$** [m]																			
	3		**6**		**9**		**12**		**15**		**18**		**21**		**24**		**27**		**30**	
	α	**β**	**α**	**β**	**α**	**β**	**α**	**β**	**α**	**β**	**α**	**β**	**α**	**β**	**α**	**β**	**α**	**β**	**α**	**β**
3	2,5	1,0	4,0	0,9	5,0	0,7	5,7	0,6	6,2	0,5	6,5	0,4	6,8	0,4	7,0	0,3	7,1	0,3	7,2	0,3
6	3,2	1,6	5,2	1,8	6,8	1,7	8,1	1,5	9,2	1,4	10,1	1,2	10,9	1,1	11,5	1,0	12,0	0,9	12,5	0,8
9	3,5	2,1	6,0	2,5	8,0	2,6	9,6	2,5	11,0	2,4	12,3	2,2	13,4	2,1	14,4	1,9	15,3	1,7	16,0	1,6
12	3,7	2,6	6,6	3,1	8,8	3,3	10,7	3,3	12,4	3,3	13,9	3,2	15,2	3,0	16,5	2,9	17,6	2,7	18,6	2,6
15	3,7	2,9	7,0	3,6	9,5	3,9	11,6	4,1	13,4	4,1	15,1	4,1	16,6	4,0	18,1	3,9	19,4	3,7	20,6	3,6
18	3,7	3,3	7,3	4,1	10,0	4,5	12,3	4,8	14,3	4,9	16,1	4,9	17,8	4,9	19,4	4,8	20,9	4,7	22,3	4,5
21	3,6	3,6	7,5	4,5	10,4	5,0	12,9	5,4	15,1	5,6	17,0	5,7	18,9	5,7	20,6	5,7	22,2	5,6	23,7	5,5
24	3,5	3,9	7,6	4,9	10,7	5,5	13,4	6,0	15,7	6,2	17,8	6,4	19,8	6,5	21,6	6,5	23,3	6,5	24,9	6,4
27	3,3	4,1	7,6	5,3	11,0	6,0	13,8	6,5	16,3	6,8	18,5	7,0	20,6	7,2	22,5	7,3	24,3	7,3	26,0	7,2
30	3,2	4,4	7,7	5,6	11,2	6,4	14,2	7,0	16,8	7,4	19,1	7,7	21,3	7,9	23,3	8,0	25,2	8,0	27,0	8,1
40	2,6	5,1	7,5	6,7	11,6	7,8	15,0	8,5	18,0	9,1	20,8	9,5	23,3	9,9	25,6	10,2	27,8	10,4	29,8	10,5
50	2,2	5,6	7,0	7,7	11,5	8,9	15,4	9,9	18,8	10,6	21,9	11,2	24,7	11,7	27,3	12,1	29,7	12,4	32,0	12,7
60	1,8	6,1	6,5	8,5	11,3	10,0	15,5	11,1	19,3	12,0	22,6	12,7	25,7	13,3	28,6	13,8	31,2	14,2	33,8	14,6
Per valori di B$_i$ e H$_i$ intermedi a quelli riportati in tabella si approssima al valore immediatamente successivo. In alternativa può essere impiegata iterativamente la procedura analitica di cui al paragrafo S.3.11.3.																				

Tabella S.3-7: Coefficienti α e β per attività con carico di incendio specifico q_f > 1200 MJ/m^2

B [m]	**H** [m]																			
	3		**6**		**9**		**12**		**15**		**18**		**21**		**24**		**27**		**30**	
	α	**β**	**α**	**β**	**α**	**β**	**α**	**β**	**α**	**β**	**α**	**β**	**α**	**β**	**α**	**β**	**α**	**β**	**α**	**β**
3	1,7	0,5	2,6	0,3	3,1	0,2	3,3	0,2	3,4	0,2	3,5	0,2	3,5	0,1	3,6	0,1	3,6	0,1	3,6	0,1
6	2,0	1,0	3,5	0,8	4,6	0,7	5,3	0,5	5,9	0,4	6,2	0,3	6,5	0,3	6,7	0,3	6,8	0,2	7,0	0,2
9	1,9	1,4	3,9	1,3	5,4	1,2	6,5	1,0	7,4	0,8	8,1	0,7	8,6	0,6	9,0	0,5	9,4	0,5	9,7	0,4
12	1,8	1,7	4,1	1,8	5,8	1,7	7,2	1,5	8,4	1,3	9,3	1,2	10,1	1,0	10,8	0,9	11,4	0,8	11,8	0,7
15	1,6	2,0	4,1	2,2	6,0	2,2	7,7	2,0	9,0	1,9	10,2	1,7	11,2	1,5	12,1	1,4	12,9	1,2	13,5	1,1
18	1,4	2,2	4,0	2,6	6,1	2,6	8,0	2,5	9,5	2,4	10,9	2,2	12,1	2,0	13,1	1,9	14,0	1,7	14,9	1,6
21	1,3	2,4	3,9	2,9	6,2	3,1	8,1	3,0	9,9	2,9	11,4	2,7	12,7	2,6	13,9	2,4	15,0	2,2	16,0	2,1
24	1,1	2,6	3,7	3,2	6,1	3,5	8,2	3,5	10,1	3,4	11,7	3,3	13,2	3,1	14,6	2,9	15,8	2,7	16,9	2,6
27	1,0	2,7	3,5	3,5	6,0	3,8	8,3	3,9	10,2	3,9	12,0	3,8	13,6	3,6	15,1	3,4	16,4	3,3	17,6	3,1
30	0,9	2,9	3,4	3,8	5,9	4,2	8,2	4,3	10,3	4,3	12,2	4,2	13,9	4,1	15,5	4,0	16,9	3,8	18,2	3,6
40	0,6	3,2	2,8	4,5	5,4	5,2	7,9	5,5	10,3	5,7	12,5	5,7	14,5	5,7	16,3	5,6	18,0	5,5	19,6	5,3
50	0,4	3,4	2,3	5,1	4,8	6,0	7,4	6,6	10,0	6,9	12,3	7,0	14,6	7,1	16,6	7,1	18,6	7,1	20,4	7,0
60	0,2	3,5	1,9	5,6	4,3	6,7	6,9	7,5	9,5	7,9	12,0	8,2	14,4	8,4	16,6	8,5	18,8	8,5	20,8	8,5
Per valori di B_i e Hi intermedi a quelli riportati in tabella si approssima al valore immediatamente successivo. In alternativa può essere impiegata iterativamente la procedura analitica di cui al paragrafo S.3.11.3.																				

Tabella S.3-8: Coefficienti α e β per attività con carico di incendio specifico $q_f \leq 1200$ MJ/m²

S.3.12 Riferimenti

1. Si indicano i seguenti riferimenti bibliografici in merito alla compartimentazione:

a. Eurocodice 1, UNI EN 1991-1-2;

b. UNI EN 12101-6.

2. Si indicano i seguenti riferimenti bibliografici in merito al calcolo della distanza di separazione:

a. R E H Read, *“External fire spread: building separation and boundary distances”*, BRE report Cl SfB 98(F47)(K22) , 1991

b. BS 9999, Section 36;

c. J R Howell, *“A Catalog of Radiation Heat Transfer Configuration Factors”*, University of Texas, Austin, 2nd edition, 2001;

d. T L Bergman, F P Incropera, *“Fundamentals of Heat and Mass Transfer”*, Wiley, 2011.

3. Si indicano i seguenti riferimenti bibliografici in merito al dimensionamento dei camini di ventilazione dei filtri a prova di fumo:

a. G T Tamura, C Y Shaw, “*Basis for the design of smoke shafts*”, Fire Technology, Volume 9, Issue 3, September 1973.

STRATEGIA ANTINCENDIO

Capitolo S.4 Esodo

S.4.1 Premessa

1. La finalità del *sistema d'esodo* è di assicurare che gli occupanti dell'attività possano raggiungere o permanere in un luogo sicuro, a prescindere dall'intervento dei Vigili del fuoco.

2. Le procedure ammesse per l'*esodo* sono tra le seguenti:

   a. *esodo simultaneo*;

   b. *esodo per fasi*;

Nota L'esodo per fasi si attua ad esempio in: edifici di grande altezza, ospedali, multisale, centri commerciali, grandi uffici, ...

   c. *esodo orizzontale progressivo*;

Nota L'esodo orizzontale progressivo si attua ad esempio nelle strutture ospedaliere.

   d. *protezione sul posto*.

Nota La protezione sul posto si attua ad esempio in: centri commerciali, mall, aerostazioni, ...

Nota Le definizioni di *esodo simultaneo, esodo per fasi, esodo orizzontale progressivo, protezione sul posto* sono reperibili nel capitolo G.1.

S.4.2 Livelli di prestazione

1. La tabella S.4-1 indica i livelli di prestazione per l'esodo.

Livello di prestazione	Descrizione
I	Esodo degli occupanti verso luogo sicuro
II	Protezione degli occupanti sul posto

Tabella S.4-1: Livelli di prestazione per l'esodo

S.4.3 Criteri di attribuzione dei livelli di prestazione

1. Nella tabella S.4-2 sono riportati i criteri *generalmente accettati* per l'attribuzione all'attività dei singoli livelli di prestazione.

Livello di prestazione	Criteri di attribuzione
I	Tutte le attività
II	Compartimenti per i quali non sia possibile garantire il livello di prestazione I (es. a causa della dimensione del compartimento, ubicazione, tipologia degli occupanti o dell'attività ...)

Tabella S.4-2: Criteri di attribuzione dei livelli di prestazione

S.4.4 Soluzioni progettuali

1. Ove non previste nei seguenti punti del presente paragrafo, per i compartimenti aventi R_{vita} compreso in Ci1, Ci2, Ci3, possono assumersi a riferimento le soluzioni conformi rispettivamente per Cii1, Cii2, Cii3, tenendo conto della maggiore familiarità degli occupanti con l'attività e dello specifico rischio di incendio.

S.4.4.1 Soluzioni conformi per il livello di prestazione I

1. Il sistema d'esodo deve essere progettato nel rispetto di quanto previsto al paragrafo S.4.5 e successivi.
2. Possono essere eventualmente previste le *misure antincendio* aggiuntive di cui al paragrafo S.4.10.

S.4.4.2 Soluzioni conformi per il livello di prestazione II

1. Non è indicata soluzione conforme; si deve ricorrere alle soluzioni alternative di cui al paragrafo S.4.4.3

S.4.4.3 Soluzioni alternative

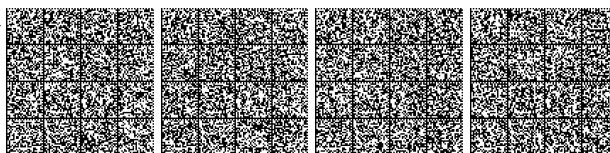
1. Sono ammesse *soluzioni alternative* per tutti i livelli di prestazione.
2. Al fine di dimostrare il raggiungimento del collegato *livello di prestazione* il progettista deve impiegare uno dei metodi di cui al paragrafo G.2.6.

S.4.5 Caratteristiche generali del sistema d'esodo

Nota Le definizioni di *luogo sicuro* e *luogo sicuro temporaneo* si trovano nel capitolo G.1.

S.4.5.1 Luogo sicuro

1. Ogni luogo sicuro deve essere idoneo a contenere gli occupanti che lo impiegano durante l'esodo. La superficie lorda del luogo sicuro è calcolata tenendo in considerazione le superfici minime per occupante di tabella S.4-14.
2. Si considerano *luogo sicuro* per l'attività *almeno* le seguenti soluzioni:
   a. la *pubblica via*,
   b. ogni altro *spazio scoperto esterno alla costruzione* sicuramente collegato alla pubblica via in ogni condizione d'incendio, che non sia investito dai prodotti della combustione, in cui il massimo irraggiamento dovuto all'incendio sugli occupanti sia limitato a 2,5 kW/m^2, in cui non vi sia pericolo di crolli.

      La distanza di separazione che limita l'irraggiamento sugli occupanti è calcolata con i metodi previsti al capitolo S.3.

A meno di valutazioni più approfondite da parte del progettista, la distanza minima per evitare il pericolo di crollo dell'opera da costruzione è pari alla sua massima altezza.

3. Il luogo sicuro deve essere contrassegnato con cartello UNI EN ISO 7010-E007 o equivalente.

S.4.5.2 Luogo sicuro temporaneo

1. Ogni luogo sicuro temporaneo deve essere idoneo a contenere gli occupanti che lo impiegano durante l'esodo. La superficie lorda del luogo sicuro temporaneo è calcolata tenendo in considerazione le superfici minime per occupante di tabella S.4-14.
2. Si considera luogo sicuro temporaneo per un'attività *almeno* un *compartimento adiacente* a quelli da cui avviene l'esodo o uno *spazio scoperto*.
3. Dal *luogo sicuro temporaneo* gli occupanti devono poter raggiungere in ogni condizione d'incendio un *luogo sicuro*.

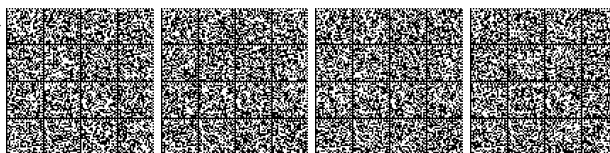
S.4.5.3 Vie d'esodo

1. L'altezza minima delle vie di esodo è pari a 2 m. Sono ammesse altezze inferiori per brevi tratti segnalati lungo le vie d'esodo da locali ove vi sia esclusiva presenza occasionale e di breve durata di personale addetto (es. locali impianti, ...).
2. Non devono essere considerati ai fini del calcolo delle vie d'esodo i seguenti percorsi:
   a. scale portatili ed alla marinara;
   b. ascensori;
   c. rampe con pendenza superiore all'8%;
   d. scale e marciapiedi mobili non progettati secondo le indicazioni del paragrafo S.4.5.4.
3. È ammesso l'uso di scale alla marinara a servizio di locali ove vi sia esclusiva presenza occasionale e di breve durata di personale addetto (es. locali impianti, ...).
4. Per quanto possibile, il sistema d'esodo deve essere concepito tenendo conto che, in caso di emergenza, gli occupanti che non hanno familiarità con l'attività tendono solitamente ad uscire percorrendo in senso inverso la via che hanno impiegato per entrare.
5. Tutte le superfici di calpestio delle vie d'esodo devono essere non sdrucciolevoli.
6. Il fumo ed il calore dell'incendio smaltiti o evacuati dall'attività non devono interferire con il sistema delle vie d'esodo.

S.4.5.3.1 Via d'esodo protetta

1. Le *scale d'esodo protette* ed i *percorsi protetti* devono essere inseriti in vani protetti ad essi esclusivamente dedicati.

   In tali vani è generalmente ammessa la presenza di impianti tecnologici e di servizio ausiliari al funzionamento dell'attività, nel rispetto dei vincoli imposti nei capitoli S.10 e V.1

   Nota Ad esempio: ascensori, montacarichi, montalettighe, scale mobili, marciapiedi mobili, impianti elettrici civili, impianti antincendio, …

2. Le scale d'esodo protette devono condurre in luogo sicuro direttamente o almeno tramite percorso protetto.

S.4.5.3.2 Via d'esodo a prova di fumo

1. Le *scale d'esodo a prova di fumo* ed i *percorsi a prova di fumo* devono essere inseriti in vani a prova di fumo ad essi esclusivamente dedicati.

   In tali vani è generalmente ammessa la presenza di impianti tecnologici e di servizio ausiliari al funzionamento dell'attività, nel rispetto dei vincoli imposti nei capitoli S.10 e V.1

   Nota Ad esempio: ascensori, montacarichi, montalettighe, scale mobili, marciapiedi mobili, impianti elettrici civili, impianti antincendio, …

2. Le scale d'esodo a prova di fumo devono condurre in luogo sicuro direttamente o tramite percorso a prova di fumo.

S.4.5.3.3 Via d'esodo esterna

1. Le *scale d'esodo esterne ed i percorsi esterni* devono essere completamente esterni all'attività. Inoltre, durante l'esodo degli occupanti, non devono essere soggetti ad irraggiamento dovuto all'incendio superiore a 2,5 kW/m^2 (capitolo S.3) e non devono essere investiti dagli effluenti dell'incendio.

   In prossimità è generalmente ammessa la presenza di impianti tecnologici e di servizio ausiliari al funzionamento dell'attività, nel rispetto dei vincoli imposti nei capitoli S.10 e V.1

   Nota Ad esempio: ascensori, montacarichi, montalettighe, scale mobili, marciapiedi mobili, impianti elettrici civili, impianti antincendio, …

2. Si ritengono soddisfatte le condizioni del comma 1 applicando almeno uno dei seguenti criteri:

   a. la parete esterna dell’edificio su cui sono collocate le vie di esodo esterne, compresi gli eventuali infissi, deve possedere caratteristiche di resistenza al fuoco non inferiori a EI 30 per una larghezza pari alla proiezione della via d'esodo incrementata di 1,8 m per ogni lato;

   b. devono essere distaccate di 2,5 m dalle pareti dell'opera da costruzione e collegate alle porte di piano tramite passerelle o rivestimenti incombustibili.

3. Le scale d'esodo esterne devono condurre in luogo sicuro direttamente o tramite percorso esterno.

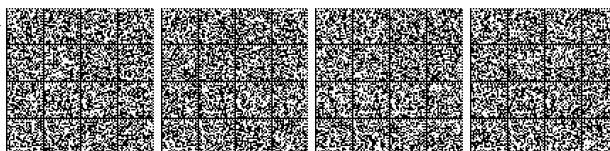
   Nota Ai fini delle prestazioni, una scala esterna o un percorso esterno sono considerati almeno equivalenti rispettivamente ad una scala a prova di fumo o ad un percorso a prova di fumo.

S.4.5.3.4 Via d'esodo aperta

1. Le *scale d'esodo aperte* ed i *percorsi aperti* sono tutti quelli che non possono essere classificati come protetti, a prova di fumo o esterni.

S.4.5.4 Scale d'esodo

1. Nelle attività con massima quota dei piani superiore a 54 m almeno una scala d'esodo deve addurre anche al piano di copertura dell'edificio, qualora praticabile.

2. Quando un pavimento inclinato immette in una scala d'esodo, la pendenza deve interrompersi almeno ad una distanza dalla scala pari alla larghezza della stessa.

3. Le scale d'esodo devono essere dotate di corrimano laterale. Le scale d'esodo di larghezza maggiore di 2400 mm dovrebbero essere dotate di corrimano centrale.
4. Le scale d'esodo devono consentire l'esodo senza inciampo degli occupanti. A tal fine:
   a. i gradini devono avere alzata e pedata costanti;
   b. devono essere interrotte da pianerottoli di sosta.
5. Dovrebbero essere evitate scale d'esodo composte da un solo gradino in quanto fonte d'inciampo. Se il gradino singolo non è eliminabile, deve essere opportunamente segnalato.
6. Le scale ed i marciapiedi mobili possono essere considerate ai fini del calcolo delle vie di esodo alle condizioni indicate nei punti che seguono:

   a) L'attività deve essere sorvegliata da IRAI (Capitolo S.7) con livello di prestazione IV;

   b) Le scale e i marciapiedi mobili , in caso di emergenza, devono essere fermate e mantenute in tale posizione. La modalità di fermata deve garantire l'incolumità delle persone;

   c) L'attività deve avere un livello di prestazione III per la gestione della sicurezza antincendio (Capitolo S.5).La gestione delle scale e dei marciapiedi mobili deve essere inserita nel piano di emergenza dell'attività.

S.4.5.5 Rampe d'esodo

1. Le rampe d'esodo devono prevedere pianerottoli di dimensioni minime pari alla larghezza della rampa almeno ogni 10 m di lunghezza ed in presenza di accessi o uscite.

S.4.5.6 Porte lungo le vie d'esodo

1. Le porte installate lungo le vie d'esodo devono essere facilmente identificabili ed apribili da parte di tutti gli occupanti.
2. L'apertura delle porte non deve ostacolare il deflusso degli occupanti lungo le vie d'esodo.
3. Le porte devono aprirsi su aree facilmente praticabili, di profondità almeno pari alla larghezza complessiva del varco.
4. Le porte devono possedere i requisiti di cui alla tabella S.4-3 in funzione delle caratteristiche del locale e del numero di occupanti che impiegano ciascuna porta.

Caratteristiche locale	Caratteristiche porta		
	Occupanti serviti	Verso di apertura	Dispositivo di apertura
Locale non aperto al pubblico	9< n ≤ 25 occupanti	Nel verso dell'esodo	UNI EN 179
	n > 25 occupanti		UNI EN 1125
Locale aperto al pubblico	n<10 occupanti		UNI EN 179
	n ≥ 10 occupanti		UNI EN 1125
Area a rischio specifico	n > 5 occupanti		UNI EN 1125
Altri casi		Secondo risultanze dell'analisi del rischio	

Tabella S.4-3: Caratteristiche delle porte lungo le vie d'esodo

5. In alternativa a porte munite di dispositivi di apertura UNI EN 1125 o UNI EN 179, sono comunque ammesse porte apribili nel verso dell'esodo, a condizione che le stesse siano progettate e realizzate a regola d'arte e che l'apertura durante l'esercizio possa avvenire a semplice spinta sull'intera superficie della porta.
6. Qualora, per necessità connesse a particolari esigenze d'esercizio dell'attività o di sicurezza antintrusione, sia necessario cautelarsi da un uso improprio delle porte, è consentita l'adozione di idonei e sicuri sistemi di controllo ed apertura delle porte. In tali casi, la gestione della sicurezza antincendio dell'attività (capitolo S. 5) deve prevedere le modalità di affidabile, immediata e semplice apertura di tali porte in caso di emergenza.

S.4.5.7 Uscite finali

1. Le uscite finali verso luogo sicuro devono avere le seguenti caratteristiche:
   a. posizionate in modo da garantire l'evacuazione rapida degli occupanti verso luogo sicuro;
   b. devono essere sempre disponibili, anche durante un incendio in attività limitrofe.
2. Le uscite finali devono essere contrassegnate sul lato verso luogo sicuro con cartello UNI EN ISO 7010-M001 o equivalente, riportante il messaggio *"Uscita di emergenza, lasciare libero il passaggio"*.

S.4.5.8 Segnaletica d'esodo ed orientamento

1. Il sistema d'esodo (es. vie d'esodo, i luoghi sicuri, gli spazi calmi, ...) deve essere facilmente riconosciuto ed impiegato dagli occupanti grazie ad apposita *segnaletica di sicurezza*. Ciò può essere conseguito anche con ulteriori *indicatori ambientali* quali:
   a. accesso visivo e tattile alle informazioni;
   b. grado di differenziazione architettonica;
   c. uso di segnaletica per la corretta identificazione direzionale, tipo UNI EN ISO 7010 o equivalente;
   d. ordinata configurazione geometrica dell'edificio, anche in relazione ad allestimenti mobili o temporanei.
2. La segnaletica d'esodo deve essere adeguata alla complessità dell'attività e consentire l'orientamento degli occupanti (*wayfinding*). A tal fine:
   a. devono essere installate in ogni piano dell'attività apposite planimetrie semplificate, correttamente orientate, in cui sia indicata la posizione del lettore (es. *"Voi siete qui"*) ed il *layout* del sistema d'esodo (es. vie d'esodo, spazi calmi, luoghi sicuri, ...). A tal proposito possono essere applicate le indicazioni contenute nella norma ISO 23601 *"Safety identification - Escape and evacuation plan sign"*.
   b. possono essere applicate le indicazioni supplementari contenute nella norma ISO 16069 *"Graphical symbols - Safety signs - Safety way guidance systems (SWGS)"*.

S.4.5.9 Illuminazione di sicurezza

1. Deve essere installato impianto di illuminazione di sicurezza lungo tutto il sistema delle vie d'esodo fino a luogo sicuro qualora l'illuminazione possa risultare anche occasionalmente insufficiente a garantire l'esodo degli occupanti.

Nota: (ad es. attività esercite in orari pomeridiani e notturni, locali con scarsa illuminazione naturale, ...).

2. L'impianto di illuminazione di sicurezza deve assicurare un livello di illuminamento sufficiente a garantire l'esodo degli occupanti, conformemente alle indicazioni della norma UNI EN 1838 o equivalente.

S.4.5.10 Layout dei posti a sedere fissi e mobili

1. I posti a sedere (*sedili*) devono essere raggruppati in *settori* separati l'uno dall'altro mediante *passaggi tra i settori* longitudinali e trasversali. Tali passaggi tra i settori devono essere dimensionati come vie d'esodo.

2. I *passaggi tra le file di sedili* di ciascun settore costituiscono la prima porzione della via d'esodo e devono essere compresi nel computo della *lunghezza d'esodo e corridoio cieco.*

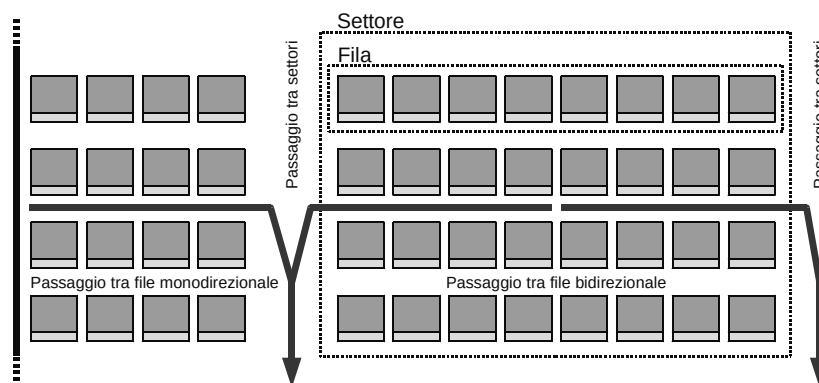



Illustrazione S.4-1: Disposizione dei posti a sedere in settori e file, in pianta

3. La larghezza dei *passaggi tra le file di sedili* deve consentire il facile movimento in uscita degli occupanti. Tale larghezza è misurata tra le massime sporgenze dei sedili. Se i sedili sono automaticamente ribaltabili la misura è effettuata con la seduta in posizione alzata.

S.4.5.10.1 Posti a sedere fissi

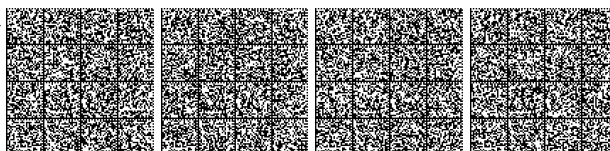
1. Il numero di sedili saldamente fissati al suolo che compongono la fila non deve essere superiore al numero previsto in tabella S.4-4 in funzione della larghezza del passaggio tre le file di sedili e della possibilità per gli occupanti di muoversi verso una o due direzioni di uscita dal settore.

Larghezza passaggio tra file di sedili [mm]	Massimo numero di sedili per fila	
	Passaggio tra file monodirezionale	Passaggio tra file bidirezionale
L < 300	1	2
300 ≤ L < 325	7	14
325 ≤ L < 350	8	16
350 ≤ L < 375	9	18
375 ≤ L < 400	10	20
400 ≤ L < 425	11	22
425 ≤ L < 450	12	24
450 ≤ L < 475	12	26
475 ≤ L < 500	12	28
L ≥ 500	12	Limitato dalla lunghezza d'esodo

Tabella S.4-4: Massimo numero di sedili fissi per fila del settore

S.4.5.10.2 Posti a sedere mobili

1. Ogni settore deve essere costituito al massimo da 10 file di sedili mobili collegati rigidamente tra loro per fila.
2. Il numero di sedili mobili che compongono la fila non deve essere superiore al numero previsto in tabella S.4-5 in funzione della possibilità per gli occupanti di muoversi verso una o due direzioni di uscita dal settore.

Massimo numero di sedili per fila	
Per uscita monodirezionale	Per uscita bidirezionale
5	10

Tabella S.4-5: Massimo numero di sedili mobili per fila del settore

3. La larghezza dei *passaggi tra le file di sedili* non può essere inferiore a 300 mm.
4. È ammesso l'impiego di sedili mobili anche non collegati rigidamente tra loro in ambiti dell'attività ove si dimostri che la presenza di sedili mobili non intralcia l'esodo sicuro degli occupanti (es. locali con basso affollamento, palchi dei teatri, ristoranti, ...).

S.4.6 Dati di ingresso per la progettazione del sistema d'esodo

1. La progettazione del sistema d'esodo dipende da dati di ingresso per ogni compartimento specificati nei paragrafi S.4.6.1 e S.4.6.2.

S.4.6.1 Profilo di rischio R_{vita} di riferimento

1. Ciascun componente del sistema d'esodo è dimensionato in funzione del *più gravoso, ai fini dell'esodo,* dei profili di rischio R_{vita} dei compartimenti serviti.

S.4.6.2 Affollamento

1. L'affollamento di ciascun compartimento è determinato moltiplicando la *densità di affollamento* per la *superficie lorda* del compartimento. La densità di affollamento è reperita da:

   a. dati o criteri della tabella S.4-6;

   b. indicazioni della regola tecnica verticale.

   Qualora le indicazioni relative all'affollamento non siano reperibili secondo quanto indicato alle lettere a. e b. è comunque ammesso il riferimento a norme o

documenti tecnici emanati da organismi europei o internazionali, riconosciuti nel settore della sicurezza antincendio.

2. Il responsabile dell'attività può dichiarare un valore dell'affollamento *inferiore* a quello determinato come previsto al comma 1.
3. Il responsabile dell'attività si impegna a rispettare l'*affollamento* e la *densità d'affollamento* massimi dichiarati per ogni ambito ed in ogni condizione d'esercizio dell'attività.

Tipologia di attività	Densità di affollamento o criteri
Luoghi di pubblico spettacolo senza posti a sedere	1,2 persone/m^2
Aree per mostre, esposizioni, manifestazioni varie di intrattenimento a carattere temporaneo	
Aree adibite a ristorazione	0,7 persone/m^2
Aree adibite ad attività scolastica e laboratori (senza posti a sedere)	0,4 persone/m^2
Sale d'attesa	
Uffici aperti al pubblico	
Aree di vendita di *piccole* attività commerciali al dettaglio con settore alimentare o misto	
Aree di vendita di *medie* e *grandi* attività commerciali al dettaglio con settore alimentare o misto	0,2 persone/m^2
Aree di vendita di attività commerciali al dettaglio senza settore alimentare	
Sale di lettura di biblioteche, archivi	
Ambulatori	0,1 persone/m^2
Uffici non aperti al pubblico	
Aree di vendita di attività commerciali all'ingrosso	
Aree di vendita di *piccole* attività commerciali al dettaglio con specifica gamma merceologica non alimentare	
Civile abitazione	0,05 persone/m^2
Autorimesse	2 persone per veicolo parcato
Degenza	1 degente e 2 accompagnatori per posto letto
Aree con posti a sedere o posti letto (es. sale riunioni, aule scolastiche, dormitori, ...)	Numero posti
Altre attività	Numero massimo presenti (addetti + pubblico)

Tabella S.4-6: Affollamento specifico o criteri per tipologia di attività

S.4.7 Misure antincendio minime per l'esodo

1. Le vie di esodo verticali devono essere protette da vani con resistenza al fuoco determinata secondo il capitolo S.2 e comunque non inferiore alla classe 30 con chiusure dei varchi di comunicazione almeno E 30-S_a.
2. Tutti i piani dell'attività devono essere serviti da almeno una *scala d'esodo a prova di fumo* proveniente dal resto dell'attività o *scala esterna* in ognuno dei seguenti casi:
   a. la scala d'esodo serve piani a quota superiore a 32 m o inferiore a -10 m;
   b. la scala d'esodo serve compartimenti con profilo di rischio R_{vita} compreso in: D1, D2.
3. La porzione di scala d'esodo interrata che serve piani a quota inferiore a -5 m deve essere inserita in compartimento distinto rispetto alla parte di scala fuori terra.

S.4.7.1 Misure antincendio minime in caso di esodo simultaneo

1. E' ammesso l'uso di *scale d'esodo aperte* in attività con profilo di rischio R_{vita} e requisiti aggiuntivi di cui alla tabella S.4-7.

R_{vita}	Requisiti aggiuntivi
A1, B1, Ci1, Ci2, Ci3	Nessun requisito aggiuntivo
A2, B2	L'attività sia sorvegliata da IRAI (Capitolo S.7) con livello di prestazione III.
Cii1, Cii2, Ciii1, Ciii2	L'attività sia sorvegliata da IRAI (Capitolo S.7) con livello di prestazione IV. Tutti i locali dove gli occupanti possono dormire siano compartimentati con classe determinata secondo il capitolo S.2, comunque non inferiore a 30 e con chiusure dei vani di comunicazione E 30-S_a.

Tabella S.4-7: Requisiti aggiuntivi per l'uso di scale d'esodo aperte

S.4.7.2 Misure antincendio minime in caso di esodo per fasi

1. Tutti i piani dell'attività devono essere serviti da almeno una *scala d'esodo a prova di fumo* proveniente dal resto dell'attività o *scala esterna*.
2. L'attività sia sorvegliata da rivelazione ed allarme (Capitolo S.7) con livello di prestazione III.
3. Nell'attività deve essere prevista gestione della sicurezza (Capitolo S.5) con livello di prestazione II
4. Ciascun piano dell'attività sia inserito in compartimento distinto e la compartimentazione(Capitolo S.3) abbia livello di prestazione III.
5. La procedura d'esodo per fasi non può essere utilizzata per vie d'esodo verticali che servano piani a quota inferiore a -5 m.

S.4.8 Progettazione dell'esodo

S.4.8.1 Numero minimo di vie d'esodo ed uscite indipendenti

1. Vie d'esodo o uscite sono ritenute *indipendenti* quando sia minimizzata la probabilità che possano essere contemporaneamente rese indisponibili dagli effetti dell'incendio.

2. Si considerano *indipendenti* coppie di vie d'esodo orizzontali che conducono verso uscite distinte, per le quali sia verificata almeno una delle seguenti condizioni:

    a. l'angolo formato dai percorsi rettilinei sia superiore a 45°;

    b. tra i percorsi esista separazione di adeguata resistenza al fuoco dimensionata secondo i criteri del capitolo S.2.

Nota Si riportano esempi nell'illustrazione S 4-2 e nella tabella S.4-9.

3. Si considerano *indipendenti* coppie di vie d'esodo verticali inserite in compartimenti distinti.

Nota Ad esempio, *sono indipendenti* tra loro: due scale d'esodo protette distinte, una scala d'esodo protetta ed una aperta, due scale d'esodo aperte ma inserite in compartimenti verticali indipendenti, una scala aperta ed una scala esterna, ...

4. In funzione del profilo di rischio R_{vita} e dell'affollamento, nella tabella S.4-8 è riportato il numero minimo di vie di esodo indipendenti (es. da ciascun edificio, compartimento, piano, soppalco, locale, ...).:

R_{vita}	Affollamento	Numero minimo
Qualsiasi	≤ 50 occupanti	1 [1]
A1, A2,Ci1, Ci2, Ci3	≤ 100 occupanti	
Qualsiasi	≤ 500 occupanti	2
	≤ 1000 occupanti	3
	> 1000 occupanti	4
[1] Sia comunque rispettata la massima lunghezza del *corridoio cieco* di cui al paragrafo S.4.8.2		

Tabella S.4-8: Numero minimo di uscite da compartimento, piano, soppalco, locale

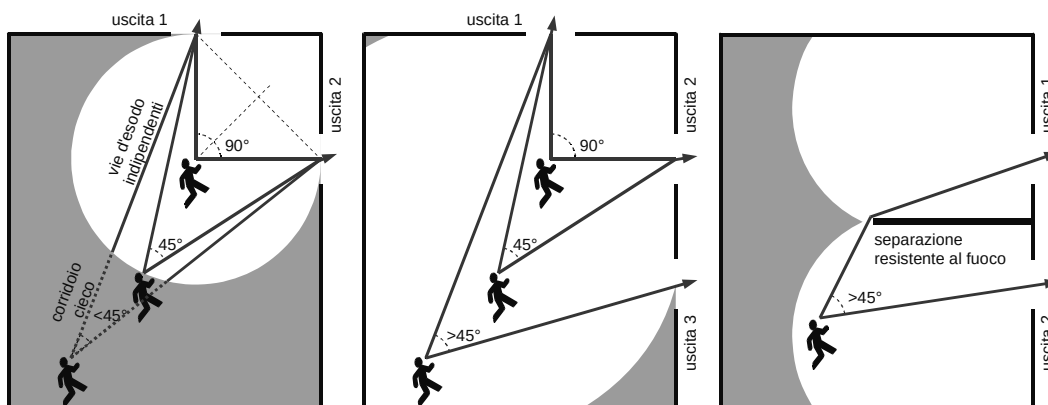



Illustrazione S.4-2: Vie d'esodo orizzontali ed uscite indipendenti, corridoio cieco (area campita), uso di separazione resistente al fuoco per rendere indipendenti due vie d'esodo, in pianta

5. Qualora nell'edificio siano esercite attività afferenti a diversi *responsabili dell'attività*, devono essere valutate eventuali interferenze in merito alla sicurezza antincendio al fine di determinare se sia necessario prevedere sistemi d'esodo distinti o se siano sufficienti specifiche *misure antincendio* aggiuntive.

Pianta	Descrizione
uscita 1 · uscita 2 · Compartimento 1 · Compartimento 2 · Compartimento 3	Ciascun compartimento ha due vie d'esodo *indipendenti*.
uscita 1 · uscita 2 · corridoio cieco · >45° · Compartimento 1 · Compartimento 2 · Compartimento 3	Ciascuno dei compartimenti 1 e 2 ha due vie d'esodo *indipendenti*. Nel primo tratto, il compartimento 3 ha una sola via d'esodo che determina un *corridoio cieco*.
uscita 1 · corridoio cieco · Compartimento 2b · Compartimento 1 · Compartimento 2a · Comp. 3	I compartimenti 1, 2a, 2b, 3 hanno una sola via d'esodo in *corridoio cieco*. Infatti i due percorsi possono essere resi contemporaneamente indisponibili dagli effetti di incendio nel compartimento 1.
uscita 1 · uscita 2 · >45° · >45° · Compartimento 2b · Compartimento 1 · Compartimento 2a · Comp. 3	Ciascun compartimento ha due vie d'esodo *indipendenti*. Ad esempio, dal compartimento 2b gli occupanti possono dirigersi: verso l'uscita 1 per il compartimento 1, verso l'uscita 2 per i compartimenti 3, 2a e 1.

Tabella S 4-9: Esempi di vie d'esodo da compartimenti: viste in pianta e descrizione

S.4.8.2 Lunghezze d'esodo e dei corridoi ciechi

Nota Le definizioni di *lunghezza d'esodo* e *corridoio cieco* si trovano nel capitolo G.1

1. Almeno una delle *lunghezze d'esodo* determinate da qualsiasi punto dell'attività non deve superare i valori massimi della tabella S.4-10 in funzione del profilo di rischio R_{vita} di riferimento.

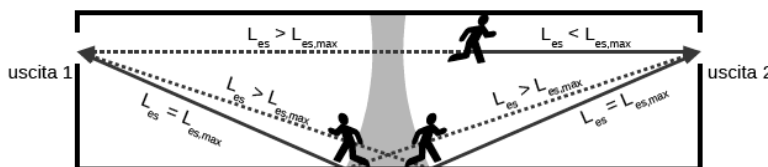



Illustrazione S.4-3:Verifica della lunghezza d'esodo *(nell'area campita tutte le lunghezze d'esodo sono superiori al massimo consentito, la condizione non è rispettata)*

2. La lunghezza di ciascun *corridoio cieco* dell'attività non deve superare i valori massimi della tabella S.4-10 in funzione del profilo di rischio R_{vita} di riferimento.

Nota Quando la prima porzione della via d'esodo è costituita da *corridoio cieco*, devono essere contemporaneamente verificate la limitazione relativa alla *lunghezza d'esodo*, comprensiva del percorso effettuato in corridoio cieco, e la limitazione relativa alla *lunghezza del corridoio cieco*.

R_{vita}	Max lunghezza d'esodo L_{es} [m]	Max lunghezza corrid. cieco L_{cc} [m]	R_{vita}	Max lunghezza d'esodo L_{es} [m]	Max lunghezza corrid. cieco L_{cc} [m]
A1	70	30	**B1, E1**	60	25
A2	60	25	**B2, E2**	50	20
A3	45	20	**B3, E3**	40	15
A4	30	15	**C1**	40	20
D1	30	15	**C2**	30	15
D2	20	10	**C3**	20	10
I valori delle massime lunghezze d'esodo e dei corridoi ciechi di riferimento possono essere incrementati in relazione a *misure antincendio aggiuntive* secondo la metodologia di cui al paragrafo S.4.10.					

Tabella S.4-10: Massime lunghezze d'esodo e di corridoio cieco di riferimento

S.4.8.3 Calcolo della larghezza minima delle vie d'esodo orizzontali

1. La larghezza minima delle vie d'esodo orizzontali L_O (es. corridoi, porte, uscite, ...), che consente il regolare esodo degli occupanti che la impiegano , è calcolata come segue:

$$L_O = L_U \cdot n_O \qquad \text{S.4-1}$$

con:

L_O larghezza minima delle vie d'esodo orizzontali [mm]

L_U *larghezza unitaria* per le vie d'esodo orizzontali determinata dalla tabella S.4-11 in funzione del profilo di rischio R_{vita} di riferimento (secondo paragrafo S.4.6.1); [mm/persona]

n_O numero totale degli occupanti che impiegano tale via d'esodo orizzontale.

R_{vita}	Larghezza unitaria [mm/persona]	R_{vita}	Larghezza unitaria [mm/persona]
A1	3,40	**B1, C1, E1**	3,60
A2	3,80	**B2, C2, D1, E2**	4,10
A3	4,60	**B3, C3, D2, E3**	6,20
A4	12,30	-	-

Tabella S.4-11: Larghezze unitarie per vie d'esodo orizzontali

2. La larghezza L_O può essere suddivisa tra più percorsi. Devono comunque essere rispettati i seguenti criteri per le *larghezze minime* di ciascun percorso:

   a. la larghezza (es. di porte, di uscite, di corridoi, ...) non può essere inferiore a 900 mm, per consentire l'esodo anche ad occupanti che impiegano ausili per il movimento;

   b. se un compartimento, un piano, un soppalco, un locale necessitano di più di due uscite, almeno una di esse deve avere larghezza non inferiore a 1200 mm;

   c. è ammessa larghezza non inferiore a 800 mm per le porte di locali con affollamento non superiore a 10 persone (es. singoli uffici, camere d'albergo, locali di abitazione, appartamenti, servizi igienici, …);

   d. è ammessa larghezza non inferiore a 600 mm da locali ove vi sia esclusiva presenza occasionale e di breve durata di personale addetto (es. locali impianti, ...).

S.4.8.4 Verifica di ridondanza delle vie d'esodo orizzontali

1. Se un compartimento, un piano, un soppalco o un locale ha più di una via d'esodo orizzontale si deve supporre che l'incendio possa renderne una indisponibile.
2. Ai fini della verifica di ridondanza, si deve rendere indisponibile una via d'esodo orizzontale alla volta e verificare che le restanti vie d'esodo indipendenti da questa abbiano larghezza complessiva sufficiente a garantire l'esodo degli occupanti.
   Nota Per le considerazioni di cui al paragrafo S.4.8.1, eventuali vie d'esodo non indipendenti tra loro devono essere rese contemporaneamente indisponibili.
3. Le vie d'esodo a prova di fumo o esterne sono considerate *sempre disponibili* e non devono essere sottoposte a verifica di ridondanza.
4. Nella verifica di ridondanza non è necessario procedere ad ulteriore verifica delle lunghezze d'esodo e dei corridoi ciechi .

S.4.8.5 Numero minimo di vie d'esodo verticali indipendenti

1. Il numero minimo di vie d'esodo verticali dell'attività è determinato in relazione ai vincoli imposti dal paragrafo S.4.8.1 per il numero minimo di vie d'esodo.
2. Qualora l'edificio abbia piani a quota superiore a 54 m, tutti i piani fuori terra devono essere serviti da almeno 2 vie d'esodo verticali.
3. Qualora l'edificio abbia piani a quota inferiore a -5 m, tutti i piani interrati devono essere serviti da almeno 2 vie d'esodo verticali.

S.4.8.6 Calcolo della larghezza minima delle vie d'esodo verticali

1. In funzione della procedura d'esodo adottata (paragrafo S.4.2), la larghezza minima della via d'esodo verticale L_v , che consente il regolare esodo degli occupanti che la impiegano, è calcolata come specificato nei paragrafi S.4.8.6.1 o S.4.8.6.2.
2. La larghezza L_V può essere suddivisa in più percorsi. Devono comunque essere rispettati i seguenti criteri per le *larghezze minime* di ciascun percorso:
   a. la larghezza non può essere inferiore a 1200 mm;
   b. è ammessa larghezza non inferiore a 600 mm da locali ove vi sia esclusiva presenza occasionale e di breve durata di personale addetto (es. locali impianti, …);
   c. la larghezza della via d'esodo verticale non può essere inferiore alla massima larghezza di ciascuna delle porte di accesso alla stessa.

S.4.8.6.1 Calcolo in caso di esodo simultaneo

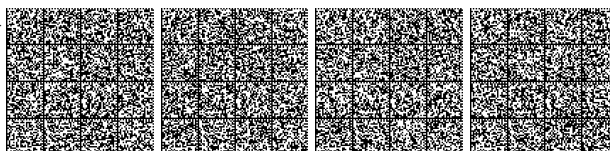
1. Se nell'attività si applica la procedura d'*esodo simultaneo*, le vie d'esodo verticali devono essere in grado di consentire l'evacuazione contemporanea di *tutti* gli occupanti in evacuazione da tutti i piani.
2. La larghezza L_v è calcolata come segue:

$$L_V = L_U \cdot n_V \quad \text{S.4-2}$$

con:

L_V larghezza minima della via d'esodo verticale [mm]

L_U *larghezza unitaria* determinata da tabella S.4-12 in funzione del profilo di rischio R_{vita} di riferimento (secondo paragrafo S.4.6.1) e del numero totale dei piani serviti dalla via d'esodo verticale [mm/persona]

n_V numero totale degli occupanti che impiegano tale via d'esodo verticale, provenienti da tutti i piani serviti.

S.4.8.6.2 Calcolo in caso di esodo per fasi

1. Se nell'attività si applica la procedura d'*esodo per fasi*, le vie d'esodo verticali devono essere in grado di consentire l'evacuazione degli occupanti dei piani durante *ciascuna fase*.
2. La larghezza L_v, è calcolata come segue:

$$L_V = L_U \cdot n_V \qquad \text{S.4-3}$$

con:

L_V larghezza minima della via d'esodo verticale [mm]

L_U *larghezza unitaria* determinata da tabella S.4-12 in funzione del profilo di rischio R_{vita} di riferimento (secondo paragrafo S.4.6.1) ed imponendo pari a 2 il numero totale dei piani serviti dalla via d'esodo verticale [mm/persona]

n_V numero totale degli occupanti che impiegano tale via d'esodo verticale, provenienti da due dei piani serviti, considerando i due piani, anche non consecutivi, aventi maggiore affollamento.

R_{vita}	Numero totale dei piani serviti dalla via d'esodo verticale									
	1	**2 [F]**	**3**	**4**	**5**	**6**	**7**	**8**	**9**	**> 9**
A1	4,00	3,60	3,25	3,00	2,75	2,55	2,40	2,25	2,10	2,00
B1, C1, E1	4,25	3,80	3,40	3,10	2,85	2,65	2,45	2,30	2,15	2,05
A2	4,55	4,00	3,60	3,25	3,00	2,75	2,55	2,40	2,25	2,10
B2, C2, D1, E2	4,90	4,30	3,80	3,45	3,15	2,90	2,65	2,50	2,30	2,15
A3	5,50	4,75	4,20	3,75	3,35	3,10	2,85	2,60	2,45	2,30
B3, C3, D2, E3	7,30	6,40	5,70	5,15	4,70	4,30	4,00	3,70	3,45	3,25
A4	14,60	11,40	9,35	7,95	6,90	6,10	5,45	4,95	4,50	4,15

I valori delle larghezze unitarie *devono* essere incrementati secondo le indicazioni della tabella S.4-13 in relazione all'alzata ed alla pedata dei gradini, alla tipologia di scala.
[F] Impiegato anche nell'esodo *per fasi*

Tabella S 4-12: Larghezza unitaria per vie di esodo verticali in mm/persona

Alzata gradini	Pedata gradini		
	p ≥ 30 cm	**25 cm ≤ p < 30 cm**	**22 cm ≤ p < 25 cm**
a ≤ 17 cm	0%	+ 10 %	+25% [1]
17 cm < a ≤ 18 cm	+5%	+ 15 %	+50% [1]
18 cm < a ≤ 19 cm	+ 15%	+ 25 %	+100% [1]
19 cm < a ≤ 22 cm	+25% [1]	+100% [1]	+200% [1]

-Non sono ammessi gradini con pedata < 22 cm o alzata > 22 cm.
-Sono ammessi gradini a ventaglio: la pedata è misurata a 300 mm dal lato interno del passaggio utile, la larghezza minima della scala d'esodo deve essere aumentata di 300 mm.
[1] Queste combinazioni sono ammesse solo a seguito di specifica valutazione del rischio

Tabella S.4-13: Incremento larghezza unitaria delle scale d'esodo in relazione ai gradini

S.4.8.7 Verifica della ridondanza delle vie d'esodo verticali

1. Se un edificio ha più di una via d'esodo verticale si deve supporre che l'incendio possa renderne una indisponibile.
2. Ai fini della verifica di ridondanza, si deve rendere indisponibile una via d'esodo verticale alla volta e verificare che le restanti vie d'esodo indipendenti da questa abbiano larghezza complessiva sufficiente a garantire l'esodo degli occupanti.

Nota Per le considerazioni di cui al paragrafo S.4.8.1, eventuali vie d'esodo *non indipendenti* tra loro devono essere rese contemporaneamente indisponibili.

3. Le vie d'esodo a prova di fumo o esterne sono considerate *sempre disponibili* e non devono essere sottoposte a verifica di ridondanza.
4. Nella verifica di ridondanza non è necessario procedere ad ulteriore verifica delle lunghezze d'esodo e dei corridoi ciechi.

S.4.8.8 Calcolo della larghezza minima delle uscite finali

1. La larghezza minima dell'uscita finale L_F, che consente il regolare esodo degli occupanti che la impiegano, provenienti da vie d'esodo orizzontali o verticali, è calcolata come segue:

$$L_F = \sum_i L_{O,i} + \sum_j L_{V,j} \qquad \text{S.4-4}$$

con:

L_F larghezza minima dell'uscita finale [mm]

$L_{O,i}$ larghezza della i-esima via d'esodo orizzontale che adduce all'uscita finale, come calcolata con l'equazione S.4-1 [mm]

$L_{V,j}$ larghezza della j-esima via d'esodo verticale che adduce all'uscita finale, come calcolata con le equazioni S.4-2 o S. 4-3, rispettivamente in caso di *esodo simultaneo* o *per fasi* [mm]

2. La larghezza L_F può essere suddivisa in più varchi. Devono comunque essere rispettati i seguenti criteri per le *larghezze minime* di ciascun varco:
   a. la larghezza non può essere inferiore a 900 mm, per consentire l'esodo anche ad occupanti che impiegano ausili per il movimento;
   b. è ammessa larghezza non inferiore a 800 mm per le uscite finali impiegate da non più di 10 persone (es. piccole attività di ristorazione, ...);
   c. è ammessa larghezza non inferiore a 600 mm da locali ove vi sia esclusiva presenza occasionale e di breve durata di personale addetto (es. locali impianti, ...).
3. La *convergenza* dei flussi di occupanti dalle vie d'esodo orizzontali e verticali verso l'uscita finale non deve essere ostacolata (es. da arredi fissi o mobili, ...).

   A tal fine, qualora *almeno due* delle vie d'esodo convergenti verso la stessa uscita finale siano impiegate da più di 50 occupanti ciascuna, la distanza misurata in pianta tra l'uscita finale e lo sbarco di tutte le vie d'esodo ad essa convergenti deve essere non inferiore a 2 m, come mostrato nell'illustrazione S.4-4.

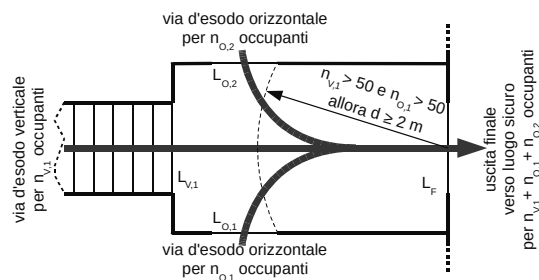



Illustrazione S.4-4: Esempio di flussi convergenti (merging flows) verso uscita finale, in pianta

S.4.9 Esodo in presenza di occupanti con disabilità

1. In tutti i piani dell'attività nei quali vi può essere presenza non occasionale di occupanti che non abbiano sufficienti abilità per raggiungere *autonomamente* un luogo sicuro tramite vie d'esodo verticali, deve essere prevista almeno una delle seguenti misure:
   a. spazi calmi secondo le indicazioni del paragrafo S.4.9.1;
   b. esodo orizzontale progressivo secondo le indicazioni del paragrafo S.4.9.2.
2. I compartimenti con profilo di rischio R_{vita} compreso in D1, D2:
   a. devono disporre di almeno un ascensore antincendio dimensionato in modo da consentirne l'impiego da parte di tutti gli occupanti anche non deambulanti (es. sedia a ruote, barella, ...);
   b. devono avere vie d'esodo orizzontali di dimensioni adeguate da consentire l'agevole movimentazione di letti e barelle in caso d'incendio.

Nota Al fine di consentire a tutti gli occupanti, a prescindere dalle loro abilità, di impiegare autonomamente il sistema d'esodo dell'attività possono essere applicati i requisiti e le raccomandazioni contenute nella norma ISO 21542 "Building construction – Accessibility and usability of the built environment"

S.4.9.1 Spazio calmo

Nota La definizione di *spazio calmo* è reperibile nel capitolo G.1.

1. Le dimensioni dello spazio calmo devono essere tali da poter ospitare tutti gli occupanti con disabilità del piano nel rispetto delle superfici lorde minime di tabella S.4-14.
2. In ciascuno spazio calmo devono essere presenti:
   a. un sistema di comunicazione bidirezionale per permettere agli occupanti di segnalare la loro presenza e richiedere assistenza;
   b. eventuali attrezzature da impiegare per l'assistenza (es. sedia o barella di evacuazione, ...);
   c. indicazioni sui comportamenti da tenere in attesa dell'arrivo dell'assistenza.

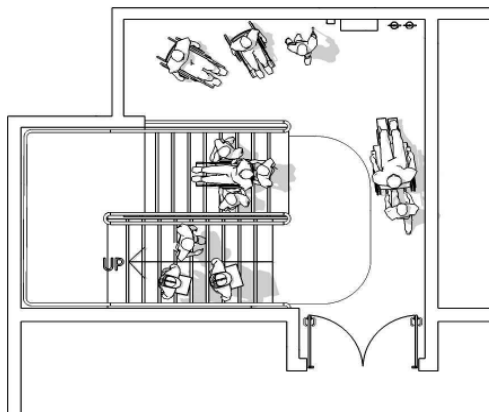



Illustrazione S.4-5: Esempio di spazio calmo (area of rescue assistance) secondo ISO 21542

3. Lo spazio calmo deve essere contrassegnato con cartello UNI EN ISO 7010-E024 o equivalente.

S.4.9.2 Esodo orizzontale progressivo

Nota La definizione di *esodo orizzontale progressivo* si trova nel capitolo G.1.

1. Al fine di consentire l'esodo orizzontale progressivo, il piano dell'attività deve essere suddiviso in almeno due compartimenti.
2. Ciascun compartimento deve:
   a. poter contenere in emergenza, oltre ai suoi normali occupanti, il massimo numero di occupanti che lo impiegano per l'esodo orizzontale progressivo, secondo le superfici lorde di tabella S.4-14;
   b. avere vie d'esodo adeguate ad evacuare il numero dei suoi occupanti, maggiorato del 50% del massimo numero di occupanti che lo impiegano per l'esodo orizzontale progressivo;
   c. avere almeno due vie d'esodo indipendenti, anche tramite esodo orizzontale progressivo verso distinti compartimenti adiacenti.

Tipologia	Superficie netta minima per occupante
Occupante deambulante	0,70 m^2/persona
Occupante non deambulante	2,25 m^2/persona
Le superfici lorde devono includere gli spazi di manovra necessari per l'utilizzo di eventuali ausili per il movimento (es. letto, sedia a ruote, ...).	

Tabella S.4-14: Superficie minima per occupante

S.4.10 Misure antincendio aggiuntive

1. È possibile incrementare la massima *lunghezza d'esodo* di riferimento L_{es} della tabella S.4-10 come segue:

$$L_{es,d} = (1 + \delta_m) \cdot L_{es} \qquad \text{S.4-5}$$

con:

$L_{es,d}$ max lunghezza d'esodo [m]
δ_m fattore calcolato secondo comma 3

2. È possibile incrementare la massima *lunghezza di corridoio cieco* di riferimento L_{cc} della tabella S.4-10 come segue:

$$L_{cc,d} = (1 + \delta_m) \cdot L_{cc} + 30\% \cdot L_{cc,pr} + 60\% \cdot L_{cc,fu} \qquad \text{S. 4-6}$$

con:

$L_{cc,d}$ max lunghezza corridoio cieco [m]
δ_m fattore calcolato secondo comma 3
$L_{cc,pr}$ lunghezza porzione di corridoio cieco in via d'esodo protetta [m]
$L_{cc,fu}$ lunghezza porzione di corridoio cieco in via d'esodo a prova di fumo o esterna [m]

Nota Le caratteristiche delle vie d'esodo protette, a prova di fumo, esterne sono riportate rispettivamente nei paragrafi S.4.5.3.1, S.4.5.3.2, S.4.5.3.3

La porzione di corridoio cieco impiegata per il calcolo deve essere continua e terminare direttamente in luogo sicuro o nel punto da cui è possibile l'esodo verso più vie d'esodo indipendenti, come esemplificato nell'illustrazione S.4-6

In nessun caso la somma delle lunghezze considerate nel calcolo $L_{cc,pr} + L_{cc,fu}$ può superare i 25 m.

3. Il fattore δ_m tiene conto delle differenti *misure antincendio aggiuntive* del compartimento servito dalla via d'esodo ed è calcolato come segue:

$$\delta_m = \sum_i \delta_{m,i}$$

con:

$\delta_{m,i}$ fattore relativo a *misura antincendio aggiuntiva* di cui alla tabella S 4-15
In nessun caso δ_m può superare la massima variazione ammessa pari al 36%.

4. Per i compartimenti con profilo di rischio R_{vita} pari ad A4 non è ammesso effettuare alcuna variazione dei valori della tabella S.4-10.

Misura antincendio aggiuntiva		$\delta_{m,i}$
Rivelazione ed allarme (Capitolo S.7) con livello di prestazione IV.		15%
Controllo di fumi e calore (Capitolo S.8) con livello di prestazione III.		20 %
Altezza media del locale servito dalla via d'esodo, h_m in metri [1]	≤ 3 m	0%
	> 3 m, ≤ 4 m	5%
	> 4 m, ≤ 5 m	10%
	> 5 m, ≤ 6 m	15%
	> 6 m, ≤ 7 m	18%
	> 7 m, ≤ 8 m	21%
	> 8 m, ≤ 9 m	24%
	> 9 m, ≤ 10 m	27%
	> 10 m	30%
[1] Qualora la via d'esodo serva più locali, si assume la minore tra le altezze medie		

Tabella S 4-15: Parametri per la definizione dei fattori $\delta_{m,i}$

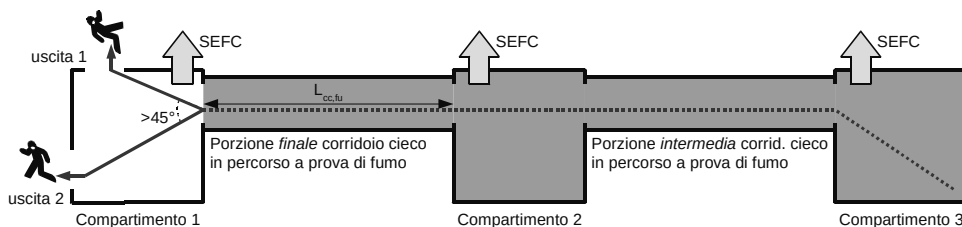



Illustrazione S 4-6 Esempio porzione di corridoio cieco in percorso a prova di fumo (in pianta)

S.4.11 Riferimenti

1. Si indicano i seguenti riferimenti bibliografici:

i. ISO 13571 "*Life-threatening components of fire – Guidelines for the estimation of time to compromised tenability in fires";*

ii. ISO/TR 16738 "*Fire-safety engineering – Technical information on methods for evaluating behaviour and movement of people"*.

iii. ISO 21542"*Building construction – Accessibility and usability of the built environment"*

iv. BS 9999: Section 5 – "*Designing means of escape"*;

v. IFC, "*International Fire Code 2009*", Chapter 10;

vi. NFPA 101 "*Life safety code*", Chapter 7;

vii. Proulx G, *"Hazard calculations: Evacuation time"*, in The SFPE Handbook of fire protection engineering, 4th edition, SFPE/NFPA, 2008;

viii. UK (England) Department of Health, "*Health Technical Memorandum 05-02: Firecode - Guidance in support of functional provisions (Fire safety in the design of healthcare premises)*", 2014;

ix. UK (England) Department for Communities and Local Government Publications, "*Technical Risk Assessment Guide on Transport Premises and Facilitie*s", 2007.

STRATEGIA ANTINCENDIO

Capitolo S.5 Gestione della sicurezza antincendio

S.5.1 Premessa

1. La *gestione della sicurezza antincendio* (GSA) rappresenta la misura antincendio organizzativa e gestionale atta a garantire, nel tempo, un adeguato livello di sicurezza dell'attività in caso di incendio.

S.5.2 Livelli di prestazione

1. Nella tabella S.5-1 sono riportati i livelli di prestazione per la gestione della sicurezza antincendio.

Livello di prestazione	Descrizione
I	Gestione della sicurezza antincendio di livello base
II	Gestione della sicurezza antincendio di livello avanzato
III	Gestione della sicurezza antincendio di livello avanzato per attività complesse

Tabella S.5-1: Livelli di prestazione per la gestione della sicurezza antincendio

S.5.3 Criteri di attribuzione dei livelli di prestazione

1. Nella tabella S.5-2 sono riportati i criteri *generalmente accettati* per l'attribuzione all'attività dei singoli livelli di prestazione.

Livello di prestazione	Criteri di attribuzione
I	Attività ove siano verificate *tutte* le seguenti condizioni: • profili di rischio: ○ R_{vita} compresi in A1, A2, Ci1, Ci2, Ci3; ○ R_{beni} pari a 1; ○ $R_{ambiente}$ non significativo; • non prevalentemente destinata ad occupanti con disabilità; • tutti i piani dell'attività situati a quota compresa tra -10 m e 54 m; • carico di incendio specifico q_f non superiore a 1200 MJ/m^2; • non si detengono o trattano sostanze o miscele pericolose in quantità significative; • non si effettuano lavorazioni pericolose ai fini dell'incendio o dell'esplosione.
II	Attività non ricomprese negli altri criteri di attribuzione
III	Attività ove sia verificato *almeno una* delle seguenti condizioni: • profilo di rischio R_{beni} compreso in 3, 4; • elevato affollamento complessivo: ○ se aperta al pubblico: affollamento complessivo superiore a 300 persone; ○ se non aperta al pubblico: affollamento complessivo superiore a 1000 persone; • numero complessivo di posti letto superiore a 100 e profili di rischio R_{vita} compresi in D1, D2, Ciii1, Ciii2, Ciii3; • si detengono o trattano sostanze o miscele pericolose in quantità significative e affollamento complessivo superiore a 25 persone; • si effettuano lavorazioni pericolose ai fini dell'incendio o dell'esplosione e affollamento complessivo superiore a 25 persone.

Tabella S.5-2: Criteri di attribuzione dei livelli di prestazione

S.5.4 Soluzioni progettuali

S.5.4.1 Soluzioni conformi

1. La *gestione della sicurezza antincendio* è un processo che si sviluppa per tutta la durata della vita dell'attività. La corretta progettazione iniziale dell'attività consente la successiva appropriata gestione della sicurezza antincendio (tabella S.5-3).

2. Le soluzioni conformi sono riportate nelle tabelle S.5-4, S.5-5, S.5-6.

Progettista	Responsabile dell'attività
Riceve dal committente le informazioni di input sull'attività (es. finalità, geometrie, materiali, affollamento, ...), definisce le misure antincendio che minimizzano il rischio d'incendio, definisce e documenta, sin dal principio, il modello di gestione della sicurezza antincendio. Indicazioni specifiche sono riportate nel paragrafo S.5.5.	Acquisisce dalla progettazione le indicazioni, le limitazioni e le modalità d'esercizio ammesse per l'appropriata gestione della sicurezza antincendio dell'attività, al fine di limitare la probabilità d'incendio, garantire il corretto funzionamento dei sistemi di sicurezza e la gestione dell'emergenza qualora si sviluppi un incendio, come descritto ai paragrafi S.5.6 e S.5.7.

Tabella S.5-3: Ruolo di progettista e responsabile dell'attività

Struttura organizzativa minima	Compiti e funzioni
Responsabile dell'attività	• organizza la GSA • [1] predispone, attua e verifica periodicamente il piano d'emergenza; • garantisce il mantenimento in efficienza dei sistemi, dispositivi, attrezzature e delle altre misure antincendio adottate, effettuando verifiche di controllo ed interventi di manutenzione; • predispone un registro dei controlli, commisurato alla complessità dell'attività, per il mantenimento del livello di sicurezza previsto nella progettazione, nell'osservanza di limitazioni e condizioni d'esercizio ivi indicate; • predispone nota informativa e cartellonistica riportante divieti e precauzioni da osservare, numeri telefonici per l'attivazione dei servizi di emergenza, nonché riportante azioni da compiere per l'utilizzo delle attrezzature antincendio e per garantire l'esodo; • verifica dell'osservanza di divieti, delle limitazioni e delle condizioni normali di esercizio; • [1] provvede a formazione ed informazione del personale su procedure ed attrezzature; • [1] nomina le figure della struttura organizzativa; • adotta le misure di prevenzione incendi.
[1] Addetti al servizio antincendio	In condizioni ordinarie, attuano le disposizioni della GSA, in particolare: • attuano le misure antincendio preventive; • garantiscono la fruibilità delle vie d'esodo; • verificano la funzionalità delle misure antincendio protettive. In condizioni d'emergenza, attuano il piano d'emergenza, in particolare: • provvedono allo spegnimento di un principio di incendio; • guidano l'evacuazione degli occupanti secondo le procedure adottate; • eseguono le comunicazioni previste in emergenza; • offrono assistenza alle squadre di soccorso.
GSA in esercizio	Come prevista al paragrafo S.5.6
GSA in emergenza	Come prevista al paragrafo S.5.7
Adempimenti minimi	• prevenzione degli incendi; • istruzioni e planimetrie di piano per gli occupanti; • registro dei controlli; • [1] piano d'emergenza; • [1] formazione ed informazione addetti al servizio antincendio.
[1] Solo se attività lavorativa	

Tabella S.5-4: Soluzioni conformi per il livello di prestazione I

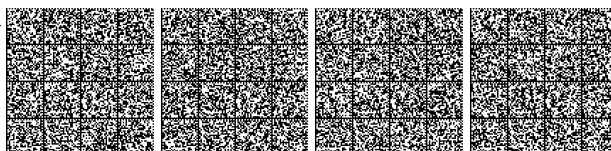
Struttura organizzativa minima	Compiti e funzioni
Responsabile dell'attività	Tutti i compiti e le funzioni del livello di prestazione I ed in aggiunta i seguenti: • adotta procedure gestionali e di manutenzione dei sistemi e delle attrezzature di sicurezza, inserite in apposito piano di mantenimento del livello di sicurezza antincendio; • eventualmente predispone centro di gestione dell'emergenza conforme a quanto previsto al paragrafo S.5.6.7; • modifica il piano di emergenza a seguito di segnalazioni da parte del Coordinatore degli addetti al servizio antincendio.
[1] Coordinatore degli addetti del servizio antincendio	Addetto al servizio antincendio, individuato dal responsabile dell'attività, che: • sovraintende i servizi relativi all'attuazione delle misure antincendio previste; • coordina gli interventi, in emergenza, degli addetti, la messa in sicurezza degli impianti; • si interfaccia con i responsabili delle squadre dei soccorritori.
[1] Addetti al servizio antincendio	Come per il livello di prestazione I
GSA in esercizio	Come prevista al paragrafo S.5.6
GSA in emergenza	Come prevista al paragrafo S.5.7
Adempimenti minimi	Tutti gli adempimenti del livello di prestazione I ed in aggiunta i seguenti: • piano di mantenimento del livello di sicurezza.
[1] Solo se attività lavorativa	

Tabella S.5-5: Soluzioni conformi per il livello di prestazione II

Struttura organizzativa minima	Compiti e funzioni
Responsabile dell'attività	Tutti i compiti e le funzioni del livello di prestazione II ed in aggiunta i seguenti: • predispone centro di gestione dell'emergenza conforme a quanto previsto al paragrafo S.5.6.7; • istituisce unità gestionale GSA.
[1] Coordinatore unità gestionale GSA	• pianifica e organizza la GSA; • predispone le procedure gestionali ed operative; • aggiorna il piano di emergenza; • segnala al responsabile dell'attività le non conformità e le inadempienze di sicurezza antincendio; • prende i provvedimenti, in caso di pericolo grave ed immediato, anche di interruzione delle attività, fino al ripristino delle condizioni di sicurezza; • coordina il centro di gestione dell'emergenza.
[1] Coordinatore degli addetti del servizio antincendio	Come per il livello di prestazione II
[1] Addetti al servizio antincendio	Come per il livello di prestazione I
GSA in esercizio	Come prevista al paragrafo S.5.6
GSA in emergenza	Come prevista al paragrafo S.5.7
Adempimenti minimi	Tutti gli adempimenti del livello di prestazione II ed in aggiunta i seguenti: • centro di gestione dell'emergenza; • unità gestionale GSA.
[1] Solo se attività lavorativa	

Tabella S.5-6: Soluzioni conformi per il livello di prestazione III

S.5.4.2 Soluzioni alternative

1. Sono ammesse *soluzioni alternative* per tutti i livelli di prestazione.
2. È considerata soluzione alternativa per tutti i livelli di prestazione l'applicazione volontaria nell'attività di un *sistema di gestione di sicurezza e salute sui luoghi di lavoro* (SGSSL) (es. secondo linee guida UNI INAIL, norma BS OHSAS 18001, ...), che comprenda gli aspetti di gestione della sicurezza antincendio e dell'emergenza, come dettagliati nel presente capitolo, nel rispetto dei livelli di prestazione.
3. Al fine di dimostrare il raggiungimento del *livello di prestazione* il progettista deve impiegare uno dei metodi di cui al paragrafo G.2.6.

S.5.5 Progettazione della gestione della sicurezza

1. Il progettista acquisisce dal responsabile dell'attività informazioni sulle condizioni d'esercizio dell'attività (es. numero e tipologia degli occupanti, tipologia di attività svolte, processi produttivi, quantità e tipologie di materiali stoccati, ...).
2. Il progettista definisce la soluzione progettuale che, in virtù della strategia antincendio e delle relative misure antincendio adottate, consenta l'esercizio in sicurezza dell'attività secondo le finalità della stessa e gli obiettivi di sicurezza antincendio.
3. Il processo progettuale descritto nei precedenti commi deve essere esplicitato nella relazione tecnica. Tutte le informazioni indispensabili al responsabile dell'attività per la gestione della sicurezza antincendio durante il normale esercizio devono essere elencate in apposita sezione della relazione tecnica.
4. Nella relazione tecnica devono essere documentate:
   a. limitazioni d'esercizio dell'attività (es. tipologia degli occupanti, massimo affollamento dei locali, tipologia degli arredi e dei materiali, massime quantità di materiali combustibili stoccabili, ...) assunte come ipotesi della progettazione antincendio durante l'analisi del rischio di incendio e la conseguente identificazione del profilo di rischio dell'attività;
   b. indicazioni sulle misure antincendio specifiche per la tipologia d'attività, risultanti dall'analisi del rischio di incendio;
   c. indicazioni sulla manutenzione ed il controllo periodico dei sistemi rilevanti ai fini della sicurezza antincendio;
   d. indicazioni sul numero di persone, sul livello di formazione ed addestramento richiesto per il personale in riferimento a particolari scelte progettuali di sicurezza antincendio. Ad esempio:
      i. se è prevista la procedura d'esodo per fasi in un'attività lavorativa, il personale addetto al servizio antincendio deve essere in grado di assistere l'esodo degli occupanti, affinché il sistema d'esodo sia impiegato secondo le condizioni progettuali;
      ii. se è prevista l'attivazione di sistemi di protezione attiva, il personale deve essere formato ed addestrato a tale scopo;
      iii. se l'attività è prevalentemente destinata ad occupanti con disabilità, deve essere prevista apposita procedura per l'efficace gestione dell'emergenza, secondo le condizioni assunte ad ipotesi nel progetto;
   e. i rischi d'incendio relativi alla presenza di aree a rischio specifico, di cui si è tenuto conto nella progettazione dei sistemi protettivi, e le relative misure antincendio;
   f. indicazioni per la gestione dell'emergenza: modalità di gestione dell'esodo, di lotta all'incendio, di protezione dei beni e dell'ambiente dagli effetti dell'incendio, come previsti durante la progettazione dell'attività.

S.5.6 Gestione della sicurezza nell'attività in esercizio

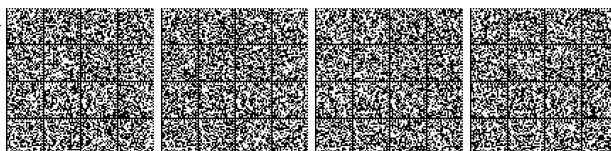
1. La corretta gestione della sicurezza antincendio in esercizio contribuisce all'efficacia delle altre misure antincendio adottate.
2. La gestione della sicurezza antincendio durante l'esercizio dell'attività deve prevedere almeno:
   a. la riduzione della probabilità di insorgenza di un incendio e la riduzione dei suoi effetti, adottando misure di prevenzione incendi, buona pratica nell'esercizio, manutenzione, ed inoltre:
      i. informazioni per la salvaguardia degli occupanti;
      ii. se si tratta di attività lavorativa, formazione ed informazione del personale, di cui al paragrafo S.5.6.1;
   b. il controllo e manutenzione di impianti e attrezzature antincendio, di cui ai paragrafi S.5.6.2, S.5.6.3 e S.5.6.4;
   c. la preparazione alla gestione dell'emergenza, tramite l'elaborazione della pianificazione d'emergenza, esercitazioni antincendio e prove d'evacuazione periodiche, di cui al paragrafo S.5.6.5.

S.5.6.1 Prevenzione degli incendi

1. La riduzione della probabilità di incendio deve essere svolta in funzione delle risultanze dell'analisi del rischio incendio condotta durante la fase progettuale.
2. Si riportano, a titolo esemplificativo, alcune azioni elementari per la prevenzione degli incendi:
   a. *pulizia* dei luoghi ed *ordine* ai fini della riduzione sostanziale:
      i. della probabilità di innesco di incendi (es. riduzione delle polveri, dei materiali stoccati scorrettamente o al di fuori dei locali deputati, ...),
      ii. della velocità di crescita dei focolari (es. la stessa quantità di carta correttamente archiviata in armadi metallici riduce la velocità di propagazione dell'incendio);
   b. verifica della *disponibilità di vie d'esodo* sgombre e sicuramente fruibili;
   c. verifica della corretta *chiusura delle porte tagliafuoco* nei varchi tra compartimenti;
   d. riduzione degli *inneschi;*

      Nota:siano identificate e controllate le potenziali sorgenti di innesco (es. uso di fiamme libere non autorizzato, fumo in aree ove sia vietato, apparecchiature elettriche malfunzionanti o impropriamente impiegate, ...); a tal fine si può far riferimento anche agli inneschi definiti al capitolo V.2;
   e. riduzione del *carico di incendio;*

      Nota: le conseguenze di un eventuale incendio possono essere ridotte limitando le quantità di materiali combustibili presenti nell'attività al minimo indispensabile per l'esercizio
   f. sostituzione di materiali combustibili con velocità di propagazione dell'incendio rapida, con altri con velocità d'incendio più lenta;

      Nota. A parità di qualità dei fumi prodotti, ciò consente di allungare il tempo disponibile per l'esodo degli occupanti.
   g. controllo e manutenzione regolare dei sistemi, dispositivi, attrezzature e degli impianti rilevanti ai fini antincendi;

h. contrasto degli incendi dolosi, migliorando il controllo degli accessi e la sorveglianza, senza che ciò possa limitare la disponibilità del sistema d'esodo;

i. gestione dei lavori di manutenzione; il rischio d'incendio aumenta notevolmente quando si effettuano lavori di manutenzione ordinaria e straordinaria, in quanto possono essere:

   i. condotte operazioni pericolose (es. lavori a caldo, …);

   ii. temporaneamente disattivati impianti di sicurezza;

   iii. temporaneamente sospesa la continuità di compartimentazione;

   iv. impiegate sostanze o miscele pericolose (es. solventi, colle, ...).

   Tali sorgenti di rischio aggiuntive, generalmente non considerate nella progettazione antincendio iniziale, devono essere specificamente affrontate (es. se previsto nel DUVRI di cui al Dlgs 81/08, ...).

j. in attività lavorative, *formazione* ed *informazione* del personale ai rischi specifici dell'attività, secondo la normativa vigente.

3. Le vie d'esodo delle attività devono essere mantenute sgombre e sicuramente fruibili.

S.5.6.2 Registro dei controlli

1. Ove previsto dalla soluzione progettuale individuata, il responsabile dell'attività deve predisporre, con le modalità previste dalla normativa vigente, un registro dei controlli periodici dove siano annotati:

   a. i controlli, le verifiche, gli interventi di manutenzione su sistemi, dispositivi, attrezzature e le altre misure antincendio adottate;

   b. le attività di informazione, formazione ed addestramento, ai sensi della normativa vigente per le attività lavorative;

   c. le prove di evacuazione.

2. Tale registro deve essere mantenuto costantemente aggiornato e disponibile per i controllo da parte degli organi di controllo.

S.5.6.3 Piano per il mantenimento del livello di sicurezza antincendio

1. Ove previsto dalla soluzione progettuale individuata, il responsabile dell'attività deve curare la predisposizione di un piano finalizzato al mantenimento delle condizioni di sicurezza, al rispetto dei divieti, delle limitazioni e delle condizioni di esercizio.

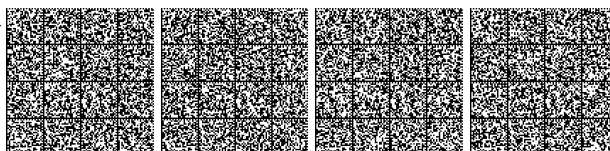
2. Sulla base del profilo di rischio dell'attività e delle risultanze della progettazione, il piano deve prevedere:

   a. le attività di controllo per prevenire gli incendi secondo le disposizioni vigenti;

   b. la programmazione dell'attività di informazione, formazione e addestramento del personale addetto alla struttura, comprese le esercitazioni all'uso dei mezzi antincendio e di evacuazione in caso di emergenza, tenendo conto dello specifico profilo di rischio dell'attività;

   c. la specifica informazione agli occupanti;

   d. i controlli delle vie di esodo, per garantirne la fruibilità, e della segnaletica di sicurezza;

   e. la programmazione della manutenzione, secondo le disposizioni vigenti, dei sistemi e impianti ed attrezzature antincendio;

f. la pianificazione della turnazione degli addetti antincendio in maniera tale da garantire l'attuazione del piano di emergenza in ogni momento.

S.5.6.4 Controllo e manutenzione di impianti ed attrezzature antincendio

1. Il controllo e la manutenzione degli impianti e delle attrezzature antincendio devono essere effettuati nel rispetto delle disposizioni legislative e regolamentari vigenti, secondo la regola dell'arte in accordo alle norme e documenti tecnici pertinenti e al manuale di uso e manutenzione dell'impianto e dell'attrezzatura.

   Nota- L'elenco, non esaustivo, delle norme e documenti tecnici è reperibile nel paragrafo S.5.8

2. Il manuale di uso e manutenzione dell'impianto e delle attrezzature antincendio è predisposto secondo la vigente normativa ed è fornito al responsabile dell'attività.

   Nota- La definizione di *manuale d'uso e manutenzione dell'impianto* è reperibile nel capitolo G.1.

3. Le operazioni di controllo e manutenzione sugli impianti e sulle attrezzature antincendio e la loro cadenza temporale sono almeno quelle indicate dalle norme e documenti tecnici pertinenti, nonché dal manuale d'uso e manutenzione dell'impianto.

4. La manutenzione sugli impianti e sulle attrezzature antincendio è svolta da personale esperto in materia, sulla base della regola dell'arte, che garantisce la corretta esecuzione delle operazioni svolte.

S.5.6.5 Preparazione all'emergenza

1. La preparazione all'emergenza, nell'ambito della gestione della sicurezza antincendio, si esplica tramite:

   a. pianificazione delle procedure da eseguire in caso d'emergenza, in risposta agli scenari incidentali ipotizzati;

   b. nelle attività lavorative con la formazione ed addestramento periodico del personale all'attuazione del piano d'emergenza, prove di evacuazione. La frequenza delle prove di attuazione del piano di emergenza deve tenere conto della complessità dell'attività e dell'eventuale sostituzione del personale impiegato.

2. Le misure antincendio per la preparazione all'emergenza sono riportate in tabella S.5-7.

3. La pianificazione d'emergenza deve includere planimetrie e documenti nei quali siano riportate tutte le informazioni necessarie alla gestione dell'emergenza

Nota Ad esempio: indicazione dei compiti e funzioni in emergenza mediante predisposizione di una *catena di comando e controllo*, destinazioni delle varie aree dell'attività, compartimentazioni antincendio, sistema d'esodo, aree a rischio specifico, dispositivi di disattivazione degli impianti e di attivazione di sistemi di sicurezza, ...

4. In prossimità degli accessi di ciascun piano dell'attività, devono essere esposte:

   a. planimetrie esplicative del sistema d'esodo e dell'ubicazione delle attrezzature antincendio;

   b. istruzioni sul comportamento degli occupanti in caso di emergenza.

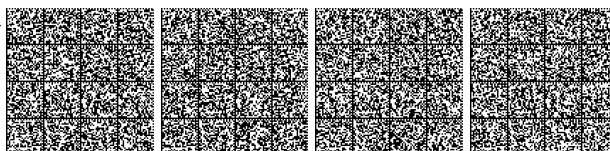
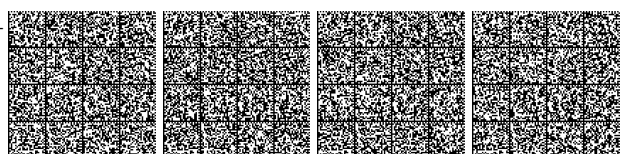
5. Il piano di emergenza deve essere aggiornato in caso di modifica significativa, ai fini della sicurezza antincendio, dell'attività.

Livello di prestazione	Preparazione all'emergenza
I	La pianificazione dell'emergenza può essere limitata all'informazione al personale ed agli occupanti sui comportamenti da tenere. Essa deve riguardare: • istruzioni per la chiamata del soccorso pubblico e le informazioni da fornire per consentire un efficace soccorso; • istruzioni di primo intervento antincendio, attraverso: ◦ azioni del responsabile dell'attività in rapporto alle squadre di soccorso; ◦ azioni degli eventuali addetti antincendio in riferimento alla lotta antincendio ed all'esodo, ivi compreso l'impiego di dispositivi di protezione ed attrezzature; ◦ azioni per la messa in sicurezza di apparecchiature ed impianti; • istruzioni per l'esodo degli occupanti, anche per mezzo di idonea segnaletica.
II, III	Il piano di emergenza deve contenere le procedure per la gestione dell'emergenza. In particolare: • procedure di allarme: modalità di allarme, informazione agli occupanti, modalità di diffusione dell'ordine di evacuazione; • procedure di attivazione del centro di gestione delle emergenze; • procedure di comunicazione interna e verso gli enti di soccorso pubblico: devono essere chiaramente definite le modalità e strumenti di comunicazione tra gli addetti antincendio e il centro di gestione dell'emergenza, individuate le modalità di chiamata del soccorso pubblico e le informazioni da fornire alle squadre di soccorso; • procedure di primo intervento antincendio, che devono prevedere le azioni della squadra antincendio per lo spegnimento di un principio di incendio, per l'assistenza degli occupanti nella evacuazione, per la messa in sicurezza delle apparecchiature o impianti; • procedure per l'esodo degli occupanti e le azioni di facilitazione dell'esodo; • procedure di messa in sicurezza di apparecchiature ed impianti: in funzione della tipologia di impianto e della natura dell'attività, occorre definire apposite sequenze e operazioni per la messa in sicurezza delle apparecchiatura o impianti; • procedure di rientro nell'edificio al termine dell'emergenza: in funzione della complessità della struttura devono essere definite le modalità con le quali garantirne il rientro in condizioni di sicurezza.

Tabella S.5-7: Preparazione all'emergenza

S.5.6.6 Preparazione all'emergenza in attività caratterizzate da promiscuità strutturale, impiantistica, dei sistemi di vie d'esodo

1. Qualora attività caratterizzate da promiscuità strutturale, impiantistica, dei sistemi di vie d'esodo siano esercite da responsabili dell'attività diversi, le pianificazioni d'emergenza delle singole attività devono tenere conto di eventuali interferenze o relazioni con le attività limitrofe.
2. Deve essere prevista una pianificazione d'emergenza di sito in cui siano descritte le procedure di risposta all'emergenza per le parti comuni e per le eventuali interferenze tra le attività ai fini della sicurezza antincendio.

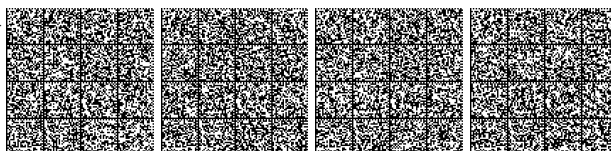
S.5.6.7 Centro di gestione delle emergenze

1. Ove previsto dalla soluzione progettuale individuata, deve essere predisposto apposito *centro di gestione delle emergenze* ai fini del coordinamento delle operazioni d'emergenza, commisurato alla complessità dell'attività.
2. Se previsto, il centro di gestione delle emergenze deve essere costituito:
   a. nelle *piccole attività* con profili di rischio compresi in A1, A2, B1, B2, C1, C2: in locale ad uso non esclusivo (es. portineria, reception, centralino, ...);
   b. nelle *altre attività*: in apposito locale ad uso esclusivo, costituente compartimento antincendio, dotato di accesso dall'esterno, anche tramite percorso protetto, segnalato.
3. Il centro di gestione delle emergenze deve essere fornito almeno di:
   a. informazioni necessarie alla gestione dell'emergenza (es. pianificazioni, planimetrie, schemi funzionali di impianti, numeri telefonici...);

b. strumenti di comunicazione con le squadre di soccorso, il personale e gli occupanti;

c. centrali di controllo degli impianti di protezione attiva o ripetizione dei segnali d'allarme.

4. Il centro di gestione dell'emergenza deve essere chiaramente individuato da apposita segnaletica di sicurezza.

S.5.6.8 Revisione periodica

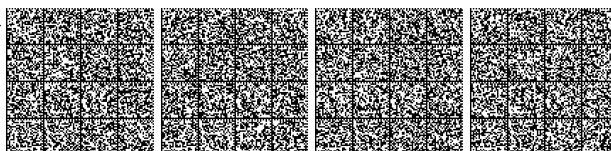
1. Deve essere programmata la revisione periodica dell’adeguatezza delle procedure di sicurezza antincendio in uso e della pianificazione d'emergenza, tenendo conto di tutte le modifiche dell'attività,; significative ai fini della sicurezza antincendio.

S.5.7 **Gestione della sicurezza in emergenza**

1. La gestione della sicurezza antincendio durante l'*emergenza* nell'attività deve prevedere almeno:
   a. se si tratta di attività lavorativa: attivazione ed attuazione del piano di emergenza, di cui al paragrafo S.5.6.5;
   b. se non si tratta di attività lavorativa: attivazione dei servizi di soccorso pubblico, esodo degli occupanti, messa in sicurezza di apparecchiature ed impianti;
   c. qualora previsto, attivazione del centro di gestione delle emergenze secondo indicazioni del paragrafo S.5.6.7.

2. Alla rivelazione manuale o automatica dell'incendio segue generalmente:
   a. l'immediata attivazione delle procedure d'emergenza;
   b. nelle attività più complesse, la verifica dell'effettiva presenza di un incendio e la successiva attivazione delle procedure d'emergenza.

S.5.8 **Riferimenti**

1. Si indicano i seguenti riferimenti bibliografici:

   a. UNI, INAIL, "*Linee guida per un sistema di gestione di sicurezza e salute sui luoghi di lavoro (SGSSL)*", 2011, da http://sicurezzasullavoro.inail.it/;
   b. BS OHSAS 18001 e Linee guida BS OHSAS 18002 per la *"Valutazione della Salute e Sicurezza sul lavoro (Occupational Health and Safety Assessment Series, OHSAS)"*;
   c. UNI 11224 "*Controllo iniziale e manutenzione dei sistemi di rivelazione incendi*";
   d. UNI 9994-1 "*Apparecchiature per estinzione incendi - Estintori di incendio - Parte 1: Controllo iniziale e manutenzione*";
   e. UNI 10779 "*Impianti di estinzione incendi - Reti di idranti - Progettazione, installazione ed esercizio*";
   f. UNI EN 12845 "*Installazioni fisse antincendio - Sistemi automatici a sprinkler - Progettazione, installazione e manutenzione*";
   g. UNI EN 15004-1 "*Installazioni fisse antincendio - Sistemi a estinguenti gassosi - Parte 1: Progettazione, installazione e manutenzione*";
   h. UNI EN 12416-2 "*Sistemi fissi di lotta contro l'incendio - Sistemi a polvere - Parte 2: Progettazione, costruzione e manutenzione*";
   i. UNI EN 13565-2 "*Sistemi fissi di lotta contro l'incendio - Sistemi a schiuma - Parte 2: Progettazione, costruzione e manutenzione*";
   j. UNI CEN/TS 14816 "*Installazioni fisse antincendio - Sistemi spray ad acqua - Progettazione, installazione e manutenzione*";
   k. UNI CEN/TS 14972 "*Installazioni fisse antincendio - Sistemi ad acqua nebulizzata - Progettazione e installazione*";

l. UNI/TS 11512 "*Impianti fissi di estinzione antincendio - Componenti per impianti di estinzione a gas - Requisiti e metodi di prova per la compatibilità tra i componenti*";

m. UNI ISO 15779 "*Installazioni fisse antincendio - Sistemi estinguenti ad aerosol condensato - Requisiti e metodi di prova per componenti e progettazione, installazione e manutenzione dei sistemi - Requisiti generali*".

STRATEGIA ANTINCENDIO

Capitolo S.6 Controllo dell'incendio

S.6.1 Premessa

1. La presente misura antincendio ha come scopo l'individuazione dei presidi antincendio da installare nell'attività per la sua *protezione di base*, attuata solo con estintori, e per la sua *protezione manuale o protezione automatica* finalizzata al controllo dell'incendio o anche, grazie a specifici impianti, alla sua completa estinzione .
2. I presidi antincendio considerati sono gli estintori d'incendio e i seguenti impianti di protezione attiva contro l'incendio, di seguito denominati *impianti*: la rete di idranti, gli impianti manuali o automatici di controllo o di estinzione, ad acqua e ad altri agenti estinguenti.
3. Gli estintori di incendio devono essere conformi alle vigenti disposizioni normative ed essere mantenuti a regola d'arte secondo quanto prescritto dalle specifiche regolamentazioni, dalle norme di buona tecnica e dalle istruzioni fornite dal fabbricante.
4. Gli impianti devono essere progettati, realizzati e mantenuti a regola d'arte secondo quanto prescritto dalle specifiche regolamentazioni, dalle norme di buona tecnica e dalle istruzioni fornite dal fabbricante.

Nota La definizione di *regola d'arte* è reperibili nel capitolo G.1.

S.6.2 Livelli di prestazione

1. La tabella S.6-1 riporta i livelli di prestazione per il controllo o l'estinzione dell'incendio.

Livello di prestazione	Descrizione
I	Nessun requisito
II	Protezione di base
III	Protezione di base e protezione manuale
IV	Protezione di base, protezione manuale e protezione automatica estesa a porzioni dell'attività
V	Protezione di base, protezione manuale e protezione automatica estesa a tutta l'attività

Tabella S.6-1: Livelli di prestazione per il controllo o l'estinzione dell'incendio

S.6.3 Criteri di attribuzione dei livelli di prestazione

1. Nella tabella S.6-2 sono riportati i criteri *generalmente accettati* per l'attribuzione all'attività dei singoli livelli di prestazione della presente strategia antincendio.

Livello di prestazione	Criteri di attribuzione
I	Non ammesso nelle attività soggette
II	Attività dove siano verificate *tutte* le seguenti condizioni: • profili di rischio: ○ R_{vita} compresi in A1, A2, B1, B2, Ci1, Ci2, Cii1, Cii2, Ciii1, Ciii2; ○ R_{beni} pari a 1, 2; ○ $R_{ambiente}$ non significativo; • densità di affollamento non superiore a 0,7 persone/m^2; • tutti i piani dell'attività situati a quota compresa tra -5 m e 32 m; • carico di incendio specifico q_f non superiore a 600 MJ/m^2; • superficie lorda di ciascun compartimento non superiore a 4000 m^2; • non si detengono o trattano sostanze o miscele pericolose in quantità significative; • non si effettuano lavorazioni pericolose ai fini dell'incendio.
III	Attività non ricomprese negli altri criteri di attribuzione.
IV	In relazione alle risultanze della valutazione del rischio nell'ambito e in ambiti limitrofi della stessa attività(es. attività con elevato affollamento, attività con geometria complessa o piani interrati, elevato carico di incendio specifico q_f, presenza di sostanze o miscele pericolose in quantità significative, presenza di lavorazioni pericolose ai fini dell'incendio, ...).
V	Su specifica richiesta del committente, previsti da capitolati tecnici di progetto, richiesti dalla autorità competente per costruzioni destinate ad attività di particolare importanza, previsti da regola tecnica verticale.

Tabella S.6-2: Criteri di attribuzione dei livelli di prestazione

S.6.4 Classificazione degli incendi ed estinguenti

1. Ai fini del presente documento, gli incendi sono classificati come nella tabella S.6-3. Questa classificazione è definita secondo la natura del combustibile e non prevede una classe particolare per gli incendi in presenza di un rischio dovuto all’elettricità.

Classe di incendio	Descrizione
A	Incendi di materiali solidi, usualmente di natura organica, che portano alla formazione di braci
B	Incendi di materiali liquidi o solidi liquefacibili, quali petrolio, paraffina, vernici, oli e grassi minerali, plastiche, ecc.
C	Incendi di gas
D	Incendi di metalli
F	Incendi di oli e grassi vegetali o animali (es. apparecchi di cottura)

Tabella S.6-3: Classi d'incendio secondo la norma europea EN 2

2. La tabella S.6-4 riporta alcuni estinguenti idonei per ciascuna classe di incendio.
3. Le classi di incendio estinguibili dai dispositivi sono sempre indicate con appropriati *pittogrammi* definiti dalla regola dell’arte.
4. Nel caso di incendi coinvolgenti impianti o apparecchiature elettriche sotto tensione, la scelta di estinguenti o mezzi di lotta contro l’incendio, deve essere effettuata a seguito di valutazione del rischio di elettrocuzione cui potrebbe essere sottoposto l'utilizzatore durante le operazioni di estinzione. La possibilità di uti-

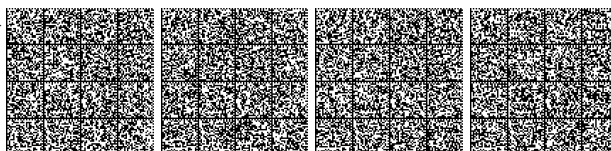
lizzare mezzi manuali di lotta all'incendio sulle apparecchiature elettriche sotto tensione, compresi i limiti di impiego, devono essere chiaramente indicati sulla etichettatura del mezzo manuale individuato.

Classe di incendio	Estinguente
A	L'acqua, la schiuma e la polvere sono le sostanze estinguenti più comunemente utilizzate per tali incendi.
B	Per questo tipo di incendi gli estinguenti più comunemente utilizzati sono costituiti da schiuma, polvere e biossido di carbonio.
C	L'intervento principale contro tali incendi è quello di bloccare il flusso di gas chiudendo la valvola di intercettazione o otturando la falla. A tale proposito si richiama il fatto che esiste il rischio di esplosione se un incendio di gas viene estinto prima di intercettare il flusso del gas. La polvere e il biossido di carbonio sono sostanze estinguenti più comunemente utilizzate per tali incendi.
D	Nessuno degli estinguenti normalmente utilizzati per gli incendi di classe A e B è idoneo per incendi di sostanze metalliche che bruciano (alluminio, magnesio, potassio, sodio). In tali incendi occorre utilizzare delle polveri speciali ed operare con personale particolarmente addestrato.
F	Gli estinguenti per fuochi di classe F spengono principalmente per azione chimica intervenendo sui prodotti intermedi della combustione di olii vegetali o animali. Gli estintori idonei per la classe F hanno superato positivamente la prova dielettrica. L'utilizzo di estintori a polvere e di estintori a biossido di carbonio contro fuochi di classe F è considerato pericoloso.

Tabella S.6-4: Estinguenti

S.6.5 Presidi antincendio

S.6.5.1 Estintori d'incendio

1. L'estintore è un presidio elementare complementare alle altre misure di protezione attiva e di sicurezza in caso d'incendio.
2. La capacità estinguente di un estintore, determinata sperimentalmente, indica la prestazione antincendio convenzionale dello stesso.
3. L'impiego di un estintore è riferibile solo ad un principio d'incendio e l'entità della capacità estinguente ad esso associata fornisce un grado comparativo della semplicità nelle operazioni di estinzione.
4. Esistono altri aspetti che contraddistinguono gli estintori: il peso o la capacità, connesse alla carica di estinguente, e la dielettricità del *getto*, connessa alla natura dell'estinguente. Informazioni su caratteristiche usualmente indesiderate del getto, come tossicità, residui e temperature pericolose, completano il quadro necessario per l'individuazione dell'estintore più appropriato.
5. La carica degli estintori non può essere superiore a 6 kg o 6 litri; estintori con cariche superiori sono utilizzabili solo negli ambienti destinati ad attività di processo non accessibili al pubblico se non permanentemente accompagnato.
6. Gli estintori idonei per solventi polari riportano sull'etichetta l'espressione *"adatti anche per l'uso su solventi polari"* immediatamente al di sotto dei pittogrammi rappresentanti i tipi di incendio.
7. Gli estintori a polvere e gli estintori a biossido di carbonio sono considerati idonei per l'intervento sui solventi polari.

S.6.5.2 Estintori d'incendio carrellati

1. Gli estintori carrellati sono utilizzabili in aree ampie, prive di ostacoli alla movimentazione, in assenza di scalini e senza percorsi vincolati.

2. Nell'attività dotata di estintore carrellato devono essere disponibili almeno due operatori antincendio addestrati all'utilizzo.
3. La capacità estinguente di fuochi di classe B da parte degli estintori carrellati è riportata nella tabella S.6-5 con riferimento all'indice di classificazione.

Indice dell'estintore carrellato	Capacità estinguente per classe B
10	55 B
9	55 B
8	89 B
7	89 B
6	144 B
5	144 B
4	233 B
3	233 B
2	233 B
1	233 B

Tabella S.6-5: Correlazione tra indice degli estintori carrellati e capacità estinguente per la classe B

S.6.5.3 Reti di idranti

1. Le reti di idranti (RI) comprendono i seguenti componenti principali: alimentazione idrica; rete di tubazioni fisse, preferibilmente chiuse ad anello, ad uso esclusivo; attacchi di mandata per autopompa; valvole; apparecchi erogatori.
2. Le RI non devono essere installate nelle aree in cui il contatto con acqua possa costituire pericolo o presentare controindicazioni.
3. Nel caso in cui la rete di idranti sia utilizzata insieme con altri sistemi antincendio di protezione attiva (es. sprinkler) deve essere garantito il corretto funzionamento di tutti i sistemi antincendio presenti.

S.6.5.4 Sistemi sprinkler

1. I sistemi sprinkler (SPK) sono impianti antincendio automatici in grado di erogare acqua secondo appropriate configurazioni. Essi sono progettati per rilevare la presenza di un incendio ed estinguerlo nello stadio iniziale, oppure per tenere sotto controllo l'incendio così che l'estinzione possa essere completata con altri mezzi.
2. I sistemi sprinkler comprendono i seguenti componenti principali: alimentazione idrica; rete di tubazioni fisse, principali e terminali; stazione di controllo e allarme; valvole; erogatori sprinkler.
3. Gli erogatori sprinkler funzionano a temperature predeterminate per scaricare l'acqua sopra le parti interessate dell'area sottostante. La loro temperatura di funzionamento è in genere selezionata perché si adatti alle ordinarie condizioni di temperatura dell'ambiente di installazione garantendone quindi l'attivazione solo in prossimità dell'incendio.
4. I sistemi sprinkler non devono essere installati nelle aree in cui il contatto con acqua possa costituire pericolo o presentare controindicazioni.
5. La presenza di un sistema sprinkler non esclude l'eventuale necessità di altri mezzi di estinzione degli incendi. In caso di contemporanea presenza di sistemi sprinkler e sistemi antincendio diversi (es. rete di idranti, sistemi per il controllo di fumo e calore, ...) deve essere garantito il corretto funzionamento di tutti i sistemi antincendio presenti, evitando interferenze sia nell'attivazione dell'impianto che in quella di estinzione.

S.6.5.5 Altre tipologie impiantistiche

1. Tra i sistemi automatici di controllo o estinzione dell'incendio si annoverano quelli che basano il loro funzionamento su agenti estinguenti di tipo gassoso, ad aerosol, a polvere, a schiuma o ad acqua nebulizzata o frazionata, a diluvio. Fra i sistemi automatici di controllo o estinzione dell'incendio, rientrano anche gli impianti a deplezione (riduzione della concentrazione) di ossigeno.
2. Nella scelta delle tipologie impiantistiche si deve tener conto dell'eventuale incompatibilità degli agenti estinguenti con il materiale presente nell'attività.

S.6.6 Soluzioni progettuali

S.6.6.1 Soluzioni conformi per il livello di prestazione II

1. La protezione di base ha l'obiettivo di garantire l'utilizzo di un presidio antincendio che sia efficace su un principio d'incendio, prima che questo inizi a propagarsi nell'attività.
2. La protezione di base si attua attraverso l'impiego di estintori installati e gestiti in conformità alla vigente regolamentazione e alle norme adottate dall'ente di normazione nazionale.

   La tipologia degli estintori installati deve essere selezionata in riferimento alle *classi di incendio* di cui alla tabella S.6-3 (es. estintori per classe A, estintori polivalenti per classi ABC, ...) determinate secondo la valutazione del rischio dell'attività.
3. Gli estintori devono essere sempre disponibili per l'uso immediato e pertanto devono essere collocati in posizione facilmente visibile e raggiungibile, in prossimità delle uscite di piano e lungo i percorsi d'esodo, in prossimità delle aree a rischio specifico.
4. Gli estintori che richiedono competenze particolari per il loro impiego devono essere posizionati e segnalati in modo da poter essere impiegati solo da personale specificamente addestrato.
5. Laddove sia necessario installare estintori efficaci per più classi di incendio, si raccomanda di minimizzare il numero di tipi diversi di estintori nel rispetto delle massime distanze da percorrere.

S.6.6.1.1 Estintori di classe A

1. Il numero, la capacità estinguente e la posizione degli estintori di classe A per la protezione di base dell'attività è determinata nel rispetto delle prescrizioni indicate nei punti seguenti. Si riporta un esempio di calcolo in tabella S.6-6.
2. La protezione di base con estintori di classe A deve essere estesa all'intera attività.
3. Se la superficie lorda di ciascun piano dell'attività S è superiore a 200 m^2:
   a. deve essere installato un numero di estintori di classe A tale che la capacità estinguente totale C_A sia non inferiore alla capacità estinguente minima $C_{A,min}$ calcolata come segue: $C_{A,min} = 0,21 \cdot S$ con S superficie lorda di ciascun piano dell'attività espressa in m^2.
   b. almeno il 50% della $C_{A,min}$ deve essere fornita da estintori con capacità estinguente non inferiore a 34 A.
   c. da ogni punto dell'attività deve essere possibile raggiungere un estintore con un percorso effettivo di lunghezza non superiore a 20 m.

4. Se la superficie lorda di ciascun piano dell'attività è non superiore a 200 m^2 devono essere installati almeno 2 estintori di classe non inferiore a 21 A, posti in posizione contrapposta.

Superficie lorda dell'attività	Capacità estinguente totale C_A	Esempio estintori installati
100 m^2	42 A	n°2 estintori di classe 21 A
300 m^2	300 · 0,21 = 63 A	n°1 estintore di classe 34 A [1] n°3 estintori di classe 13 A
1500 m^2	1500 · 0,21 = 315 A	n°5 estintori di classe 34 A [1] n°7 estintori di classe 21 A
4000 m^2	4000 · 0,21 = 840 A	n°13 estintori di classe 34 A [1] n°10 estintori di classe 21 A n°15 estintori di classe 13 A
[1] Qualora non si rispetti la massima lunghezza del percorso, è necessario incrementare il numero di estintori		

Tabella S.6-6: Esempio di calcolo per gli estintori di classe A

S.6.6.1.2 Estintori di classe B

1. Il numero, la capacità estinguente e la posizione degli estintori di classe B per la protezione di base dell'attività è determinata nel rispetto delle prescrizioni indicate nei punti seguenti. Si riporta un esempio di calcolo in tabella S.6-7.

2. La protezione di base con estintori di classe B può essere limitata ai compartimenti ove tale tipo di rischio è presente.

3. Se la superficie lorda del compartimento protetto S è superiore a 200 m^2:

   a. deve essere installato un numero di estintori di classe B tale che la capacità estinguente totale C_B sia non inferiore alla capacità estinguente minima $C_{B,min}$ calcolata come segue: $C_{B,min} = 1,44 \cdot S$ con S superficie lorda del compartimento protetto espressa in m^2.

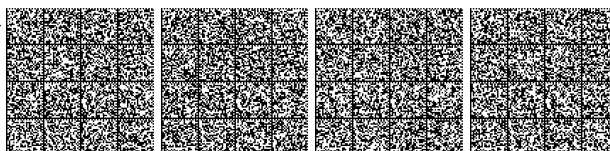
   b. almeno il 50% della $C_{B,min}$ deve essere fornita da estintori con capacità estinguente non inferiore a 144 B.

   c. gli estintori devono essere idoneamente posizionati a distanza non superiore a 15 m dalle sorgenti di rischio.

4. Se la superficie lorda del compartimento è non superiore a 200 m^2 devono essere installati almeno 2 estintori di classe non inferiore a 144 B, in prossimità delle sorgenti di rischio ed in posizione contrapposta.

5. Laddove fosse necessaria un'elevata capacità estinguente, si possono impiegare anche *estintori carrellati*. La capacità estinguente di classe B da parte degli estintori di carrellati è riportata nella tabella S.6-5 con riferimento all'indice di classificazione.

Superficie lorda del compartimento	Capacità estinguente totale C_B	Esempio estintori installati
100 m^2	288 B	n°2 estintori di classe 144 B
300 m^2	300 · 1,44 = 432 B	n°3 estintori di classe 144 B [1]
1000 m^2	1000 · 1,44 = 1440 B	n°6 estintori di classe 144 B [1] n°3 estintori carrellati con indice di capacità estinguente 4 (equivalente a 233 B)
[1] Qualora non si rispetti la massima lunghezza del percorso, è necessario incrementare il numero di estintori		

Tabella S.6-7: Esempio di calcolo per gli estintori di classe B

S.6.6.1.3 Estintori di classe F

1. Gli estintori di classe F devono essere installati nell'attività nel rispetto dei requisiti minimi di cui alla tabella S.6-8.

Estintori da installare	**Superficie di cottura protetta** [1]
n°1 estintore 5 F	0,05 m^2
n°1 estintore 25 F	0,11 m^2
n°1 estintore 40 F	0,18 m^2
n°2 estintori 25 F	0,30 m^2
n°1 estintore 75 F	0,33 m^2
n°1 estintore 25 F, n°1 estintore 40 F	0,39 m^2
n°2 estintori 40 F	0,49 m^2
n°1 estintore 5 F, n°1 estintore 75 F	0,51 m^2
n°1 estintore 25 F, n°1 estintore 75 F	0,60 m^2
n°1 estintore 40 F, n°1 estintore 75 F	0,69 m^2
n°2 estintori 75 F	0,90 m^2
Gli estintori per la classe F devono essere installati in prossimità della superficie di cottura protetta. [1] Superficie lorda in pianta delle sole aree delle apparecchiature di cottura contenenti olii vegetali o animali	

Tabella S.6-8: Requisiti estintori per classe di incendio F

S.6.6.1.4 Estintori per altri rischi

1. Gli estintori per altri rischi devono essere installati nell'attività sulla base della valutazione del rischio di incendio e nel rispetto dei requisiti minimi di cui alla tabella S.6-9.

Classe di incendio o altri rischi	**Requisiti minimi**
Classe C	Nessuno, in quanto l'estinzione in sicurezza di un fuoco di classe C da parte di occupanti non specificamente addestrate si effettua tramite la chiusura della valvola di intercettazione disponibile in prossimità.
Classe D	Siano installati, in prossimità della sorgente di rischio, estintori adatti ad operare su incendi di classe D, idonei all'uso previsto.
Impianti ed apparecchiature elettriche sotto tensione	Siano installati estintori adatti ad operare su impianti ed apparecchiature elettriche sotto tensione in prossimità della sorgente di rischio, idonei all'uso previsto.
Solventi polari	Siano installati, in prossimità della sorgente di rischio, estintori adatti ad operare su solventi polari, idonei all'uso previsto.

Tabella S.6-9: Requisiti altri estintori

S.6.6.2 Soluzioni conformi per il livello di prestazione III

1. Devono essere rispettate le prescrizioni del livello di prestazione II.
2. La protezione manuale si attua mediante l'installazione di una rete idranti a protezione dell'*intera attività* o di *singoli compartimenti*.
3. E' considerata soluzione conforme la rete di idranti progettata, installata e gestita in conformità alla vigente regolamentazione e alle norme e documenti tecnici adottati dall'ente di normazione nazionale.

   Nota L'elenco, non esaustivo, delle norme e documenti tecnici adottati dall'ente di normazione nazionale è reperibile nel paragrafo S.6.9.
4. I livelli di pericolosità, le tipologie di protezione (protezione interna o protezione esterna) e le caratteristiche dell'alimentazione idrica della rete di idranti sono stabiliti dal progettista sulla base della valutazione del rischio di incendio.

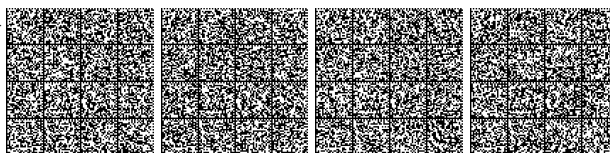
5. Per la protezione interna è preferibile l'installazione di naspi nelle attività civili (es. strutture sanitarie, scolastiche, alberghiere, ...), mentre per le altre attività è preferibile l'installazione di idranti a muro.
6. La protezione esterna, qualora prevista, e previa valutazione del Comando provinciale dei Vigili del fuoco competente per territorio, può essere sostituita dalla rete pubblica se utilizzabile anche per il servizio antincendio, a condizione che la stessa sia rispondente alle seguenti indicazioni:
   a. gli idranti siano posti nelle immediate vicinanze dell'attività stessa. Si considera accettabile un percorso sempre fruibile di massimo 100 m fra un idrante della rete pubblica ed il confine dell'attività;
   b. la rete sia in grado di erogare la portata totale prevista per la protezione esterna specificata. Tale prestazione deve essere attestata dal progettista tramite dati forniti dall'ente erogatore o da prove pratiche di erogazione;
7. Nelle attività con livello di pericolosità 3, valutato secondo la norma UNI 10779, per le quali non sia prevista dal progettista alcuna protezione esterna, deve comunque essere garantito almeno il livello di prestazione III della strategia *operatività antincendio* (Capitolo S.9).
8. Ai fini della determinazione della continuità dell'alimentazione idrica dell'impianto, la disponibilità può essere attestata mediante dati statistici relativi agli anni precedenti [1]. Analogo criterio può essere utilizzato per la determinazione della continuità dell'alimentazione elettrica. Le predette attestazioni sono rilasciate dagli Enti erogatori o da professionista antincendio.

   Nota : [1] Vedere norma UNI 10779

S.6.6.3 Soluzioni conformi per il livello di prestazione IV

1. Devono essere rispettate le prescrizioni del livello di prestazione III.
2. Deve essere previsto un sistema automatico di controllo o estinzione dell'incendio a protezione di ambiti dell'attività, secondo le risultanze della valutazione del rischio.
3. La scelta della tipologia del sistema automatico di controllo o estinzione, in relazione ad estinguente, efficacia della protezione e sicurezza degli occupanti, deve essere effettuata sulla base della valutazione del rischio incendio dell'attività.
4. E' considerata soluzione conforme il sistema automatico di controllo o estinzione degli incendi progettato, installato e gestito in conformità alla vigente regolamentazione e alle norme e documenti tecnici adottati dall'ente di normazione nazionale. I documenti tecnici e le norme internazionali trasposte devono essere applicati evidenziandone specificatamente l'idoneità per ciascuna realizzazione considerata e devono garantire la pertinente applicazione completa in ogni sua parte, compreso l'utilizzo dei componenti necessari al corretto funzionamento del sistema.

   Nota L'elenco, non esaustivo, delle norme e documenti tecnici adottati dall'ente di normazione nazionale è reperibile nel paragrafo S.6.9.

5. L'alimentazione idrica degli impianti automatici di controllo o estinzione degli incendi deve essere conforme alla vigente regolamentazione e alle norme e documenti tecnici adottati dall'ente di normazione nazionale. Devono essere sempre verificate interazioni ed interferenze tra gli impianti di protezione attiva.
6. Se presente un IRAI, deve essere prevista una funzione di comunicazione per la segnalazione dello stato del sistema automatico di controllo o estinzione dell'incendio.

7. Se non presente un IRAI, per la segnalazione dello stato del sistema automatico di controllo o estinzione dell'incendio, devono essere previste misure al fine della gestione dell'emergenza (es. diffusione degli allarmi agli occupanti, procedure di verifica da parte degli addetti alla gestione delle emergenze...).

S.6.6.4 Soluzioni conformi per il livello di prestazione V

1. Devono essere rispettate le prescrizioni del livello di prestazione IV e il sistema automatico di controllo o estinzione dell'incendio deve essere a protezione dell'*intera attività*.

S.6.6.5 Soluzioni alternative

1. Sono ammesse *soluzioni alternative* per tutti i livelli di prestazione.
2. Al fine di dimostrare il raggiungimento del *livello di prestazione* il progettista deve impiegare uno dei metodi di cui al paragrafo G.2.6.

S.6.7 Indicazioni complementari

Nota- Le definizioni di *progetto dell'impianto, specifica dell'impianto, manuale d'uso e manutenzione dell'impianto, modifica sostanziale* sono reperibili nel capitolo G.1.

1. Per l'installazione e la modifica sostanziale degli impianti deve essere redatto un *progetto dell'impianto*, elaborato secondo la regola dell'arte.
2. Qualora il *progetto dell'impianto* sia elaborato secondo una norma adottata da un ente di normazione nazionale o europeo, lo stesso deve essere a firma di *tecnico abilitato*.
3. Qualora il *progetto dell'impianto* sia elaborato secondo le norme o i documenti tecnici elencati nel seguito, lo stesso deve essere a firma di *professionista antincendio*:

   a. norme o documenti tecnici adottati da organismi non europei riconosciuti nel settore antincendio,

   b. norme internazionali trasposte a livello nazionale,

   c. documenti tecnici adottati da un ente di normazione europea,

   fatti salvi gli obblighi connessi all'impiego di prodotti soggetti a normativa comunitaria di armonizzazione. ll *progetto dell'impianto* deve essere a firma di *professionista antincendio* anche in caso di impiego di *prodotti o tecnologie di tipo innovativo* di cui al paragrafo G 2.6.
4. Le norme o i documenti tecnici di cui al comma 3 devono essere applicate in ogni loro parte, evidenziandone specificatamente l'idoneità della realizzazione, compreso l'utilizzo dei componenti necessari al corretto funzionamento dell'impianto.
5. I parametri impiegati per la progettazione degli impianti sono individuati dai soggetti responsabili della valutazione del rischio di incendio e della progettazione. I responsabili dell'attività in cui sono installati gli impianti hanno l'obbligo di mantenere le condizioni che sono state valutate per l'individuazione dei predetti parametri di progetto.
6. Ai fini della valutazione del progetto antincendio dell'attività, prevista dalla normativa vigente, gli impianti devono essere documentati dalla *specifica dell'impianto* che si intende installare o modificare sostanzialmente. La specifica dell'impianto deve essere a firma di *tecnico abilitato* nel caso di cui al comma 2 o di *professionista antincendio* nel caso di cui al comma 3.
7. Al termine dei lavori di installazione dell'impianto devono essere forniti, al responsabile dell'attività, oltre a quanto già previsto dalla normativa vigente, il

progetto dell'impianto, la documentazione finale richiamata dalla norma impiegata per la progettazione e l'installazione dello stesso, nonché il relativo manuale d'uso e manutenzione.

S.6.8 Segnaletica

1. I presidi antincendio devono essere provvisti di segnaletica di sicurezza in conformità alle norme e alle disposizioni legislative applicabili.

S.6.9 Riferimenti

1. Si indicano i seguenti riferimenti bibliografici e normativi:

a. ISO/TS 11602-1 "*Fire protection - Portable and wheeled fire extinguishers - Part 1: Selection and installation*";

b. BS 5306-8 "*Fire extinguishing installations and equipment on premises. Selection and positioning of portable fire extinguishers. Code of practice*";

c. BS 5306-0 "*Fire protection installations and equipment on premises. Guide for selection of installed systems and other fire equipment*";

d. UNI 10779 "*Impianti di estinzione incendi - Reti di idranti - Progettazione, installazione ed esercizio*";

e. UNI EN 12845 "*Installazioni fisse antincendio - Sistemi automatici a sprinkler - Progettazione, installazione e manutenzione*";

f. UNI EN 15004-1 "*Installazioni fisse antincendio - Sistemi a estinguenti gassosi - Parte 1: Progettazione, installazione e manutenzione*";

g. UNI EN 12416-2 "*Sistemi fissi di lotta contro l'incendio - Sistemi a polvere - Parte 2: Progettazione, costruzione e manutenzione*";

h. UNI EN 13565-2 "*Sistemi fissi di lotta contro l'incendio - Sistemi a schiuma - Parte 2: Progettazione, costruzione e manutenzione*";

i. UNI CEN/TS 14816 "*Installazioni fisse antincendio - Sistemi spray ad acqua - Progettazione, installazione e manutenzione*";

j. UNI CEN/TS 14972 "*Installazioni fisse antincendio - Sistemi ad acqua nebulizzata - Progettazione e installazione*";

k. UNI/TS 11512 "*Impianti fissi di estinzione antincendio - Componenti per impianti di estinzione a gas - Requisiti e metodi di prova per la compatibilità tra i componenti*";

l. UNI ISO 15779 "*Installazioni fisse antincendio - Sistemi estinguenti ad aerosol condensato - Requisiti e metodi di prova per componenti e progettazione, installazione e manutenzione dei sistemi - Requisiti generali*".

STRATEGIA ANTINCENDIO

Capitolo S.7 Rivelazione ed allarme

S.7.1 Premessa

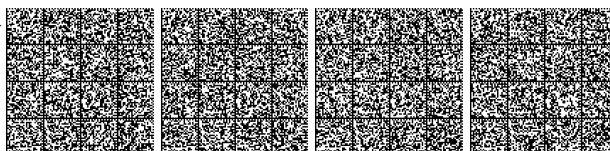
1. Gli impianti di rivelazione incendio e segnalazione allarme incendi (IRAI), di seguito denominati *impianti*, nascono con l'obiettivo principale di rivelare un incendio quanto prima possibile e di lanciare l'allarme al fine di attivare le misure protettive (es. impianti automatici di controllo o estinzione, compartimentazione, evacuazione di fumi e calore, ...) e gestionali (es. piano e procedure di emergenza e di esodo) progettate e programmate in relazione all'incendio rivelato ed all'area ove tale principio di incendio si è sviluppato rispetto all'intera attività sorvegliata.
2. Gli impianti devono essere progettati, realizzati e mantenuti a regola d'arte secondo quanto prescritto dalle specifiche regolamentazioni, dalle norme di buona tecnica e dalle istruzioni fornite dal fabbricante.

Nota Le definizioni di *regola d'arte, impianti di rivelazione e allarme degli incendi* sono reperibili nel capitolo G.1.

S.7.2 Livelli di prestazione

1. Nella tabella S.7-1 sono indicati i livelli di prestazione per la rivelazione e allarme incendio

Livello di prestazione	Descrizione
I	La rivelazione e allarme incendio è demandata agli occupanti
II	Segnalazione manuale e sistema d'allarme esteso a tutta l'attività
III	Rivelazione automatica estesa a porzioni dell'attività, sistema d'allarme, eventuale avvio automatico di sistemi di protezione attiva
IV	Rivelazione automatica estesa a tutta l'attività, sistema d'allarme, eventuale avvio automatico di sistemi di protezione attiva

Tabella S.7-1: Livelli di prestazione per rivelazione ed allarme incendio

S.7.3 Criteri di attribuzione dei livelli di prestazione

1. Nella tabella S.7-2 sono riportati i criteri *generalmente accettati* per l'attribuzione all'attività dei singoli livelli di prestazione della presente strategia antincendio.

Livello di prestazione	Criteri di attribuzione
I	Attività dove siano verificate *tutte* le seguenti condizioni: • profili di rischio: ○ R_{vita} compresi in A1, A2, Ci1, Ci2, Ci3; ○ R_{beni} pari a 1; ○ $R_{ambiente}$ non significativo; • attività non aperta al pubblico; • densità di affollamento non superiore a 0,2 persone/m²; • non prevalentemente destinata ad occupanti con disabilità; • tutti i piani dell'attività situati a quota compresa tra -5 m e 12 m; • superficie lorda di ciascun compartimento non superiore a 4000 m²; • carico di incendio specifico q_f non superiore a 600 MJ/m²; [1] • non si detengono o trattano sostanze o miscele pericolose in quantità significative; • non si effettuano lavorazioni pericolose ai fini dell'incendio.
II	Attività dove siano verificate *tutte* le seguenti condizioni: • profili di rischio: ○ R_{vita} compresi in A1, A2, B1, B2, Ci1, Ci2, Ci3; ○ R_{beni} pari a 1; ○ $R_{ambiente}$ non significativo; • densità di affollamento non superiore a 0,7 persone/m²; • tutti i piani dell'attività situati a quota compresa tra -10 m e 54 m; • carico di incendio specifico q_f non superiore a 600 MJ/m²; [1] • non si detengono o trattano sostanze o miscele pericolose in quantità significative; • non si effettuano lavorazioni pericolose ai fini dell'incendio.
III	Attività non ricomprese negli altri criteri di attribuzione.
IV	In relazione alle risultanze della valutazione del rischio nell'ambito e in ambiti limitrofi della stessa attività (es. attività con elevato affollamento, attività con geometria complessa o piani interrati, elevato carico di incendio specifico q_f, presenza di sostanze o miscele pericolose in quantità significative, presenza di lavorazioni pericolose ai fini dell'incendio, ...).
[1] Per attività di civile abitazione: carico di incendio specifico q_f non superiore a 900 MJ/m²	

Tabella S.7-2: Criteri di attribuzione dei livelli di prestazione

S.7.4 Soluzioni progettuali

S.7.4.1 Soluzioni conformi

1. Per la rivelazione e allarme incendio demandata dagli occupanti di cui al livello di prestazione I, deve essere codificata, nelle procedure di emergenza previste dalla normativa vigente, idonea procedura finalizzata al rapido e sicuro allertamento degli occupanti.

2. Sono considerate soluzioni conformi, per i livelli di prestazione II, III e IV, gli IRAI progettati, installati e gestiti in conformità alla vigente regolamentazione e alle norme e documenti tecnici adottati dall'ente di normazione nazionale. Le soluzioni conformi sono descritte in relazione alle funzioni previste dalle norme adottate dall'ente di normazione nazionale e riportate nelle tabelle S.7-3 e S.7-4

   Nota L'elenco, non esaustivo, delle norme e documenti tecnici adottati dall'ente di normazione nazionale è reperibile nel paragrafo S.7.7

A, Rivelazione automatica dell'incendio
B, Funzione di controllo e segnalazione
D, Funzione di segnalazione manuale
L, Funzione di alimentazione
C, Funzione di allarme incendio

Tabella S.7-3: Funzioni principali degli IRAI

3. Per la corretta progettazione, installazione ed esercizio di un IRAI deve essere prevista, in conformità alla vigente regolamentazione e alle norme adottate dall'ente di normazione nazionale, la verifica della compatibilità e della corretta interconnessione dei componenti, compresa la specifica sequenza operativa delle funzioni da svolgere.

   Nota L'elenco, non esaustivo, delle norme e documenti tecnici adottati dall'ente di normazione nazionale è reperibile nel paragrafo S.7.7

4. Devono inoltre essere soddisfatte le prescrizioni tecniche aggiuntive indicate nella tabella S.7-5, se pertinenti, secondo valutazione del rischio d'incendio.

5. Qualora i livelli di prestazione per rivelazione ed allarme siano impiegati esclusivamente al fine della salvaguardia dei beni caratterizzati da presenza occasionale e di breve durata di personale addetto, possono essere omesse le prescrizioni della tabella S.7-5 dedicate esclusivamente alla salvaguardia degli occupanti (es. sistema EVAC).

E, Funzione di trasmissione dell'allarme incendio
F, Funzione di ricezione dell'allarme incendio
G, Funzione di comando del sistema o attrezzatura di protezione contro l'incendio
H, Sistema o impianto automatico di protezione contro l'incendio
J, Funzione di trasmissione dei segnali di guasto
K, Funzione di ricezione dei segnali di guasto
M, Funzione di controllo e segnalazione degli allarmi vocali
N, Funzione di ingresso e uscita ausiliaria
O, Funzione di gestione ausiliaria (*building management*)

Tabella S.7-4: Funzioni secondarie degli IRAI

Livello di prestazione	Aree sorvegliate	Funzioni minime degli IRAI		Funzioni di evacuazione e allarme	Funzioni di avvio protezione attiva ed arresto altri impianti
		Funzioni principali	Funzioni secondarie		
I	-	[1]		[2]	[3]
II	-	B, D, L, C	-	[5]	[3]
III	[8]	A, B, D, L, C,	E, F, G, H [4]	[5]	[3] o [7]
IV	Tutte	A, B, D, L, C,	E, F, G, H, M, N, O	[5] e [6]	[7]

[1] Non sono previste funzioni, la rivelazione e l'allarme sono demandate agli occupanti.
[2] L'allarme è trasmesso tramite segnali convenzionali codificati nelle procedure di emergenza (es. a voce, suono di campana, accensione di segnali luminosi, ...) comunque percepibili da parte degli occupanti.
[3] Demandate a procedure operative nella pianificazione d'emergenza.
[4] Non previste ove l'avvio dei sistemi di protezione attiva ed arresto altri impianti sia demandato a procedure operative nella pianificazione d'emergenza
[5] Con dispositivi di diffusione visuale e sonora o altri dispositivi adeguati alle capacita percettive degli occupanti ed alle condizioni ambientali (es. segnalazione di allarme ottica, a vibrazione, ...).
[6] Per elevati affollamenti, geometrie complesse, sia previsto sistema EVAC secondo norme adottate dall'ente di normazione nazionale.
[7] Automatiche su comando della centrale o mediante centrali autonome di azionamento (asservite alla centrale master), richiede le ulteriori funzioni E, F, G, H della tabella S.7-4.
[8] Spazi comuni, vie d'esodo e spazi limitrofi, aree dei beni da proteggere, aree a rischio specifico.

Tabella S.7-5: Soluzioni conformi per rivelazione ed allarme incendio

S.7.4.2 Soluzioni alternative

1. Sono ammesse *soluzioni alternative* per i livelli di prestazione II, III e IV.
2. Al fine di dimostrare il raggiungimento del collegato *livello di prestazione* il progettista deve impiegare uno dei metodi di cui al paragrafo G.2.6.

S.7.5 Indicazioni complementari

Nota Le definizioni di *progetto dell'impianto, specifica dell'impianto, manuale d'uso e manutenzione dell'impianto, modifica sostanziale* sono reperibili nel capitolo G.1.

1. Per l'installazione e la modifica sostanziale degli impianti è redatto un *progetto*, elaborato secondo la regola dell'arte.
2. Qualora il *progetto dell'impianto* sia elaborato secondo una norma adottata da un ente di normalizzazione nazionale o europeo, lo stesso deve essere a firma di *tecnico abilitato*.
3. Qualora il *progetto dell'impianto* sia elaborato secondo le norme o i documenti tecnici elencati nel seguito, lo stesso deve essere a firma di *professionista antincendio*:
   a. norme o documenti tecnici adottati da organismi non europei riconosciuti nel settore antincendio,
   b. norme internazionali trasposte a livello nazionale,
   c. documenti tecnici adottati da un ente di normazione europea,

   fatti salvi gli obblighi connessi all'impiego di prodotti soggetti a normativa comunitaria di armonizzazione. ll *progetto* dell'impianto deve essere a firma di *professionista antincendio* anche in caso di impiego di *prodotti o tecnologie di tipo innovativo* di cui al paragrafo G.2.6.
4. Le norme o i documenti tecnici di cui al comma 3 devono essere applicate in ogni loro parte, evidenziandone specificatamente l'idoneità della realizzazione, compreso l'utilizzo dei componenti necessari al corretto funzionamento dell'impianto.
5. I parametri impiegati per la progettazione degli impianti sono individuati dai soggetti responsabili della valutazione del rischio di incendio e della progetta-

zione. I responsabili dell'attività hanno l'obbligo di mantenere le condizioni che sono state valutate per l'individuazione dei predetti parametri di progetto.

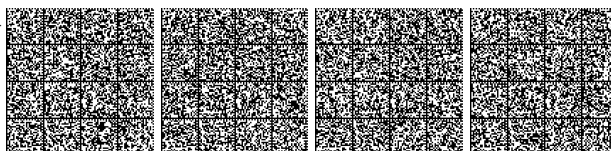
6. Ai fini della valutazione del progetto antincendio dell'attività, prevista dalla normativa vigente, gli impianti devono essere documentati dalla *specifica dell'impianto* che si intende installare o modificare sostanzialmente. La specifica dell'impianto deve essere a firma di *tecnico abilitato* nel caso di cui al comma 2 o di *professionista antincendio* nel caso di cui al comma 3.
7. Al termine dei lavori di installazione degli impianti, devono essere forniti, al responsabile dell'attività, oltre a quanto già previsto dalla normativa vigente, il progetto dell'impianto, la documentazione finale richiamata dalla norma impiegata per la progettazione e installazione dello stesso, nonché il relativo manuale d'uso e manutenzione.

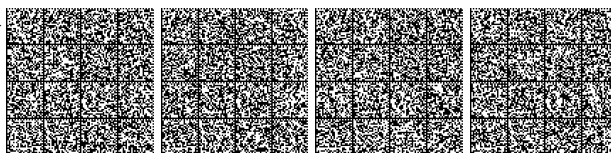
S.7.6 Segnaletica

1. Gli impianti devono essere provvisti di segnaletica di sicurezza in conformità alle norme e alle disposizioni legislative applicabili.

S.7.7 Riferimenti

1. Si indicano i seguenti riferimenti bibliografici:

   a. ISO 7240-1 "*Fire detection and alarm systems -- Part 1: General and definitions*";
   b. ISO 7240-14 "*Fire detection and alarm systems -- Part 14: Design, installation, commissioning and service of fire detection and fire alarm systems in and around buildings*";
   c. UNI EN 54-1 "*Sistemi di rivelazione e di segnalazione d'incendio - Parte 1: Introduzione*";
   d. UNI EN 54-13 "*Sistemi di rivelazione e di segnalazione d'incendio - Parte 13 - Valutazione della compatibilità dei componenti di un sistema*";
   e. UNI 9795 "*Sistemi fissi automatici di rivelazione e di segnalazione allarme d'incendio - Progettazione, installazione ed esercizio*";
   f. BS 5839-1 "*Fire detection and fire alarm systems for buildings. Code of practice for design, installation, commissioning and maintenance of systems in non-domestic premises*";
   g. CEA Base requirements for Installers of Automatic Fire Detection and Alarm Systems (AFDS), Intruder Alarm Systems (IAS) and/or CCTV-Systems CEA 4048: June 2006;
   h. NFPA 72 "*National fire alarm and signaling code*", National Fire Protection Association, Quincy (Massachusetts), USA;
   i. UNI 11224 "*Sistemi fissi di rivelazione e di segnalazione allarme d'incendio - Controllo iniziale e manutenzione dei sistemi di rivelazione incendi*";
   j. UNI ISO 7240-19 "*Sistemi fissi di rivelazione e di segnalazione allarme d'incendio: Progettazione, installazione, messa in servizio, manutenzione ed esercizio dei sistemi di allarme vocale per scopi d'emergenza*".

STRATEGIA ANTINCENDIO

Capitolo S.8 Controllo di fumi e calore

S.8.1 Premessa

1. La misura antincendio di *controllo di fumo e calore* ha come scopo l'individuazione dei presidi antincendio da installare nell'attività per consentire il controllo, l'evacuazione o lo smaltimento dei prodotti della combustione in caso di incendio.
2. In generale, la misura antincendio di cui al presente capitolo si attua attraverso la realizzazione di:
   a. *aperture di smaltimento di fumo e calore d'emergenza* per allontanare i prodotti della combustione durante le operazioni di estinzione dell'incendio da parte delle squadre di soccorso;
   b. *sistemi per l'evacuazione di fumo e calore* (SEFC) per l'evacuazione controllata dei prodotti della combustione durante tutte le fasi dell'incendio
3. I sistemi per l'evacuazione di fumo e calore(SEFC), di seguito denominati *impianti,* devono essere progettati, realizzati e mantenuti a regola d'arte secondo quanto prescritto dalle specifiche regolamentazioni, dalle norme di buona tecnica e dalle istruzioni fornite dal fabbricante.

Nota Le definizioni di *regola d'arte* e di *impianti di controllo fumo e calore* sono reperibili nel capitolo G.1.

S.8.1.1 Smaltimento di fumo e calore d'emergenza

1. A differenza dei SEFC, correttamente dimensionati, lo *smaltimento di fumo e calore d'emergenza* non ha la funzione di creare un adeguato strato libero dai fumi durante lo sviluppo dell'incendio, ma solo quello di facilitare l'opera di estinzione dei soccorritori.
2. Lo *smaltimento di fumo e calore d'emergenza* è operato per mezzo di *aperture di smaltimento* dei prodotti della combustione verso l'esterno dell'edificio. Tali aperture coincidono generalmente con quelle già ordinariamente disponibili per la funzionalità dell'attività (es. finestre, lucernari, porte, ...).

S.8.1.2 Sistemi per l'evacuazione di fumo e calore (SEFC)

1. I SEFC creano e mantengono uno strato d'aria sostanzialmente indisturbato nella porzione inferiore dell'ambiente protetto mediante l'evacuazione di fumo e calore prodotti dall'incendio.
2. I SEFC aiutano a mantenere le vie di esodo libere da fumo, agevolano le operazioni antincendio, ritardano o prevengono il *flashover* e quindi la generalizzazione dell'incendio, limitano i danni agli impianti ed al contenuto dell'ambiente protetto, riducono gli effetti termici sulle strutture dell'ambiente protetto.
3. Si distinguono: SEFC ad evacuazione *naturale* (SENFC) e SEFC ad evacuazione *forzata* (SEFFC).

S.8.2 Livelli di prestazione

1. Nella tabella S.8-1 sono indicati i livelli di prestazione per la misura antincendio di *controllo di fumo e calore*.

Livello di prestazione	Descrizione
I	Nessun requisito
II	Deve essere possibile smaltire fumi e calore dell'incendio da piani e locali del compartimento durante le operazioni di estinzione condotte dalle squadre di soccorso
III	Deve essere mantenuto nel compartimento uno strato libero dai fumi che permetta: • la salvaguardia degli occupanti e delle squadre di soccorso, • la protezione dei beni, se richiesta. Fumi e calore generati nel compartimento non devono propagarsi ai compartimenti limitrofi.

Tabella S.8-1: Livelli di prestazione per controllo di fumo e calore

S.8.3 Criteri di attribuzione dei livelli di prestazione

1. Nella tabella S.8-2 sono riportati i criteri *generalmente accettati* per l'attribuzione ai compartimenti dell'attività dei singoli livelli di prestazione della presente strategia antincendio.

Livello di prestazione	Criteri di attribuzione
I	Compartimenti dove siano verificate *tutte* le seguenti condizioni: • non adibiti ad attività che comportino presenza di occupanti, ad esclusione di quella occasionale e di breve durata di personale addetto; • superficie lorda di ciascun compartimento non superiore a 25 m^2; • carico di incendio specifico q_f non superiore a 600 MJ/m^2; • non si detengono o trattano sostanze o miscele pericolose in quantità significative; • non si effettuano lavorazioni pericolose ai fini dell'incendio.
II	Compartimento non ricompreso negli altri criteri di attribuzione.
III	In relazione alle risultanze della valutazione del rischio nell'ambito e in ambiti limitrofi della stessa attività (es. attività con elevato affollamento, attività con geometria complessa o piani interrati, elevato carico di incendio specifico q_f, presenza di sostanze o miscele pericolose in quantità significative, presenza di lavorazioni pericolose ai fini dell'incendio, ...).

Tabella S.8-2: Criteri di attribuzione dei livelli di prestazione

S.8.4 Soluzioni progettuali

S.8.4.1 Soluzioni conformi per il livello di prestazione II

1. Per ogni piano e locale del compartimento deve essere prevista la possibilità di effettuare lo *smaltimento di fumo e calore d'emergenza* secondo quanto previsto al paragrafo S.8.5.

S.8.4.2 Soluzioni conformi per il livello di prestazione III

1. Deve essere installato sistema di evacuazione di fumi e calore (SEFC), naturale (SENFC) o forzato (SEFFC), progettato, installato e gestito in conformità alla vigente regolamentazione e alle norme e documenti tecnici adottati dall'ente di normazione nazionale

   Nota L'elenco,non esaustivo, delle norme e documenti tecnici adottati dall'ente di normazione nazionale è reperibile nel paragrafo S.8.8

2. Devono inoltre essere soddisfatte le seguenti prescrizioni tecniche aggiuntive:

   a. in caso di presenza di sistemi automatici di controllo o estinzione dell'incendio (es. sprinkler) deve essere garantita la compatibilità di funzionamento con il SEFC utilizzato;

   b. in presenza di IRAI devono essere previste funzioni di comunicazione e controllo dello stato dell'impianto SEFC.

S.8.4.3 Soluzioni alternative per il livello di prestazione II

1. Sono ammesse *soluzioni alternative*.
2. Al fine di dimostrare il raggiungimento del *livello di prestazione* il progettista deve impiegare uno dei metodi di cui al paragrafo G.2.6.

Nota Le soluzioni alternative possono essere ricercate nell'impiego di un impianto di ventilazione meccanica in grado di garantire il livello di prestazione richiesto

S.8.4.4 Soluzioni alternative per il livello di prestazione III

1. Sono ammesse *soluzioni alternative*.
2. Al fine di dimostrare il raggiungimento del *livello di prestazione* il progettista deve impiegare uno dei metodi di cui al paragrafo G.2.6.

S.8.5 Smaltimento di fumo e calore d'emergenza

S.8.5.1 Caratteristiche

1. Le *aperture di smaltimento* devono consentire lo smaltimento di fumo e calore da piani e locali del compartimento verso l'esterno dell'attività (es. direttamente o tramite condotto appositamente dimensionato, ...).
2. Le *aperture di smaltimento* devono essere protette dall'ostruzione accidentale durante l'esercizio dell'attività.
3. La gestione delle *aperture di smaltimento* deve essere considerata nell'eventuale piano di emergenza.

S.8.5.2 Realizzazione

1. Le *aperture di smaltimento* devono essere realizzate in modo che:
   a. sia possibile smaltire fumo e calore da tutti gli ambiti del compartimento;
   b. fumo e calore smaltiti non interferiscano con il sistema delle vie d'esodo, non propaghino l'incendio verso altri locali, piani o compartimenti.
2. Le *aperture di smaltimento* sono realizzate secondo uno dei tipi previsti nella tabella S.8-3.

Tipo	Descrizione
SEa	Permanentemente aperte
SEb	Dotate di sistema automatico di apertura con attivazione asservita ad IRAI
SEc	Provviste di elementi di chiusura non permanenti (es. infissi, ...) ad apertura comandata da posizione protetta e segnalata
SEd	Provviste di elementi di chiusura non permanenti (es. infissi, ...) ad apertura comandata da posizione non protetta
SEe	Provviste di elementi di chiusura permanenti (es. pannelli bassofondenti, ...) di cui sia dimostrata l'affidabile apertura nelle effettive condizioni d'incendio (es. condizioni termiche generate da incendio naturale sufficienti a fondere efficacemente il pannello bassofondente di chiusura, ...) o la possibilità di immediata demolizione da parte delle squadre di soccorso.

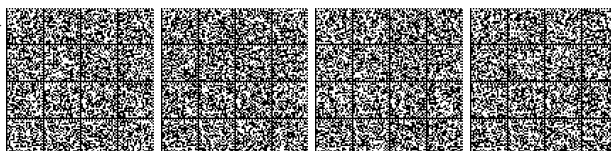
Tabella S.8-3: Tipi di realizzazione delle aperture di smaltimento

3. In relazione agli esiti della valutazione del rischio, una porzione della superficie utile delle aperture di smaltimento dovrebbe essere realizzata con una modalità di tipo SEa, SEb, SEc.

S.8.5.3 Dimensionamento

1. Le dimensioni minime delle *aperture di smaltimento* sono riportate in tabella S.8-4 in funzione del carico di incendio specifico q_f calcolato secondo il capitolo S.2, della superficie lorda di ciascun piano del compartimento A.

Tipo	Carico di incendio specifico q_f	Superficie utile minima delle aperture di smaltimento S_{sm}	Requisiti aggiuntivi
SE1	$q_f \leq 600$ MJ/m^2	A / 40	-
SE2	$600 < q_f \leq 1200$ MJ/m^2	$A \cdot q_f$ / 40000 + A / 100	-
SE3	$q_f > 1200$ MJ/m^2	A / 25	10% di S_{sm} di tipo Sea o SEb o SEc
A -superficie lorda del piano del compartimento [m^2]; S_{sm} -superficie utile delle aperture di smaltimento [m^2]			

Tabella S.8-4: Tipi di dimensionamento per le aperture di smaltimento

S.8.5.4 Verifica della distribuzione uniforme delle aperture di smaltimento

1. Le *aperture di smaltimento* dovrebbero essere distribuite uniformemente nella porzione superiore di tutti i locali, al fine di facilitare lo smaltimento dei fumi caldi da tutti gli ambiti del compartimento.

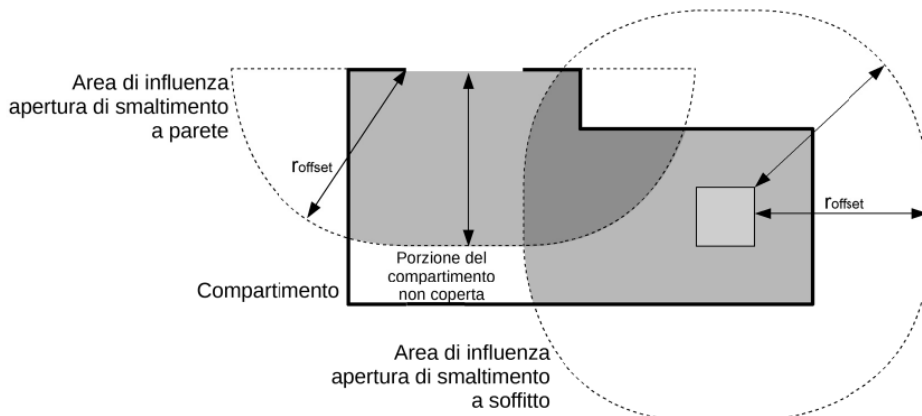



Illustrazione S.8-1: Verifica dell'uniforme distribuzione in pianta delle aperture di smaltimento

2. L'uniforme distribuzione *in pianta* delle aperture di smaltimento *può* essere verificata imponendo che ciascun locale sia completamente coperto in pianta dalle *aree di influenza* delle aperture di smaltimento ad esso pertinenti (illustrazione S.8-1), imponendo nel calcolo un *raggio di influenza* r_{offset} pari a 20 m o altrimenti determinato secondo le risultanze dell'analisi del rischio.

S.8.6 Indicazioni complementari

Nota Le definizioni di *progetto dell'impianto, specifica dell'impianto, manuale d'uso e manutenzione dell'impianto, modifica sostanziale* sono reperibili nel capitolo G.1.

1. Per l'installazione e la modifica sostanziale degli impianti è redatto un *progetto*, elaborato secondo la regola dell'arte.
2. Qualora il *progetto dell'impianto* (SEFC) sia elaborato secondo una norma adottata da un ente di normalizzazione nazionale o europeo, lo stesso deve essere a firma di *tecnico abilitato*.
3. Qualora *il progetto dell'impianto* (SEFC) sia elaborato secondo le norme o i documenti tecnici elencati nel seguito, lo stesso deve essere a firma di *professionista antincendio*:
   a. norme o documenti tecnici adottati da organismi non europei riconosciuti nel settore antincendio,
   b. norme internazionali trasposte a livello nazionale,
   c. documenti tecnici adottati da un ente di normazione europea,

   fatti salvi gli obblighi connessi all'impiego di prodotti soggetti a normativa comunitaria di armonizzazione. ll *progetto dell'impianto(SEFC)* deve essere a firma di *professionista antincendio* anche in caso di impiego di prodotti o tecnologie di tipo innovativo di cui al paragrafo G.2.6.
4. Le norme o i documenti tecnici di cui al comma 3 devono essere applicati in ogni loro parte, evidenziandone specificatamente l'idoneità della realizzazione,

compreso l'utilizzo dei componenti necessari al corretto funzionamento dell'impianto.

5. I parametri impiegati per la progettazione degli impianti sono individuati dai soggetti responsabili della valutazione del rischio di incendio e della progettazione. I responsabili dell'attività hanno l'obbligo di mantenere le condizioni che sono state valutate per l'individuazione dei predetti *parametri* di progetto.

6. Ai fini della valutazione del progetto antincendio dell'attività, prevista dalla normativa vigente, gli impianti devono essere documentati dalla *specifica* dell'impianto che si intende installare o modificare sostanzialmente. La specifica dell'impianto deve essere a firma di *tecnico abilitato* nel caso di cui al comma 2 o di *professionista antincendio* nel caso di cui al comma 3.

7. Al termine dei lavori di installazione degli impianti devono essere forniti, al responsabile dell'attività, oltre a quanto già previsto dalla normativa vigente, il progetto dell'impianto, la documentazione finale richiamata dalla norma impiegata per la progettazione e installazione dello stesso, nonché il relativo manuale d'uso e manutenzione.

S.8.7 Segnaletica

1. Gli impianti devono essere provvisti di segnaletica di sicurezza in conformità alle norme e alle disposizioni legislative applicabili.

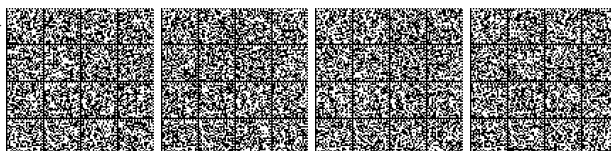
S.8.8 Riferimenti

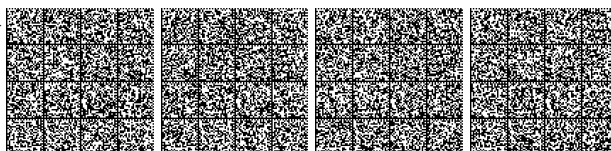
1. Si indicano i seguenti riferimenti bibliografici:

a. Serie delle norme UNI 9494;

b. NFPA 92 – *Standard for smoke control systems*, National Fire Protection Association, Quincy (Massachusetts), USA;

c. NFPA 92B – *Standard for smoke management systems in malls, atria, and large spaces*, National Fire Protection Association, Quincy (Massachusetts), USA.

d. CEN TR 12101-5-*Smoke and Heat Control Systems - Part 5 Guidelines on Functional Recommendations and Calculation Methods for Smoke and Heat Exhaust Ventilation Systems*

STRATEGIA ANTINCENDIO

Capitolo S.9 Operatività antincendio

S.9.1 Premessa

1. L'*operatività antincendio* ha lo scopo di agevolare l'effettuazione di interventi di soccorso dei Vigili del fuoco in tutte le attività.

S.9.2 Livelli di prestazione

1. I livelli di prestazione per l'operatività antincendio sono riportati in tabella S.9-1.

Livello di prestazione	Descrizione
I	Nessun requisito
II	Accessibilità per mezzi di soccorso antincendio
III	Accessibilità per mezzi di soccorso antincendio Pronta disponibilità di agenti estinguenti
IV	Accessibilità per mezzi di soccorso antincendio Pronta disponibilità di agenti estinguenti Accessibilità *protetta* per Vigili del fuoco a tutti i locali dell'attività

Tabella S.9-1: Livelli di prestazione per l'operatività antincendio

S.9.3 Criteri di attribuzione dei livelli di prestazione

1. Nella tabella S.9-2 sono riportati i criteri *generalmente accettati* per l'attribuzione all'attività dei singoli livelli di prestazione.

Livello di prestazione	Criteri di attribuzione
I	Non ammesso nelle attività soggette

II	Attività dove siano verificate *tutte* le seguenti condizioni:
	• profili di rischio:
	  ○ R_{vita} compresi in A1, A2, B1, B2, Ci1, Ci2;
	  ○ R_{beni} pari a 1;
	  ○ $R_{ambiente}$ non significativo;
	• densità di affollamento non superiore a 0,2 persone/m^2;
	• tutti i piani dell'attività situati a quota compresa tra -5 m e 12 m;
	• superficie lorda di ciascun compartimento non superiore a 4000 m^2;
	• carico di incendio specifico q_f non superiore a 600 MJ/m^2;
	• non si detengono o trattano sostanze o miscele pericolose in quantità significative;
	• non si effettuano lavorazioni pericolose ai fini dell'incendio o dell'esplosione.

III	Attività non ricomprese negli altri criteri di attribuzione.

IV	Attività dove sia verificata *almeno una* delle seguenti condizioni:
	• profilo di rischio R_{beni} compreso in 3, 4;
	• elevato affollamento complessivo:
	  ○ se aperta al pubblico: affollamento complessivo superiore a 300 persone;
	  ○ se non aperta al pubblico: affollamento complessivo superiore a 1000 persone;
	• numero totale di posti letto superiore a 100 e profili di rischio R_{vita} compresi in D1, D2, Ciii1, Ciii2, Ciii3;
	• si detengono o trattano sostanze o miscele pericolose in quantità significative e affollamento complessivo superiore a 25 persone;
	• si effettuano lavorazioni pericolose ai fini dell'incendio o dell'esplosione e affollamento complessivo superiore a 25 persone.

Tabella S.9-2: Criteri di attribuzione dei livelli di prestazione

S.9.4 Soluzioni progettuali

S.9.4.1 Soluzioni conformi per il livello di prestazione II

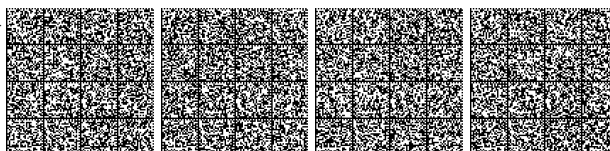
1. Deve essere permanentemente assicurata la possibilità di avvicinare i mezzi di soccorso antincendio, *adeguati al rischio d'incendio*, agli accessi ai piani di riferimento dei compartimenti di ciascuna opera da costruzione dell'attività. Di norma, la distanza dei mezzi di soccorso dagli accessi non dovrebbe essere superiore a 50 m.

2. In caso di attività progettata per i livelli di prestazione I o II di resistenza al fuoco previsti nel capitolo S.2, la distanza di cui al comma 1 non deve comunque essere inferiore alla massima altezza dell'opera da costruzione. Tale distanza deve essere segnalata mediante un cartello UNI EN ISO 7010-M001 o equivalente riportante il messaggio “*Costruzione progettata per livello di prestazione di resistenza al fuoco inferiore a III*”.

S.9.4.2 Soluzioni conformi per il livello di prestazione III

1. Devono essere rispettate le prescrizioni previste per le soluzioni conformi del livello di prestazione II.

2. In assenza di protezione interna della rete idranti nelle attività a più piani fuori terra o interrati, deve essere prevista la *colonna a secco* di cui al paragrafo S.9.5.

3. In *assenza* di protezione esterna della rete idranti propria dell'attività, deve essere disponibile almeno un idrante, collegato alla rete pubblica, raggiungibile con

un percorso massimo di 500 m dai confini dell'attività; tale idrante deve assicurare un'erogazione minima di 300 litri/minuto.

S.9.4.3 Soluzioni conformi per il livello di prestazione IV

1. Devono essere rispettate le prescrizioni previste per le soluzioni conformi del livello di prestazione III.
2. Deve essere assicurata almeno una delle seguenti soluzioni per raggiungere tutti i piani dell'attività:
   a. accostabilità a tutti i piani dell'autoscala o mezzo equivalente dei Vigili del fuoco;
   b. presenza di percorsi verticali protetti (es. scala d'esodo protetta);
   c. presenza di percorsi esterni (es. scale d'esodo esterne).
3. In funzione della geometria dell'attività, devono essere soddisfatte le prescrizioni di cui alla tabella S.9-3.

Geometria attività	Prescrizioni aggiuntive
Attività con piani a quota > 32 m e ≤ 54 m	Deve essere installato almeno un *ascensore antincendio* che raggiunga tutti i piani fuori terra dell'attività.
Attività con piani a quota > 54 m	Deve essere installato almeno un *ascensore di soccorso* che raggiunga tutti i piani fuori terra dell'attività.
Attività con piani a quota < -10 m e ≥ -15 m	Deve essere installato almeno un *ascensore antincendio* che raggiunga tutti i piani interrati dell'attività.
Attività con piani a quota < -15 m	Deve essere installato almeno un *ascensore di soccorso* che raggiunga tutti i piani interrati dell'attività.

Tabella S.9-3: Prescrizioni in relazione alla geometria dell'attività

S.9.4.4 Soluzioni alternative

1. Sono ammesse *soluzioni alternative* per tutti i livelli di prestazione.
2. Al fine di dimostrare il raggiungimento del *livello di prestazione* il progettista deve impiegare uno dei metodi di cui al paragrafo G.2.6.

S.9.5 Colonna a secco

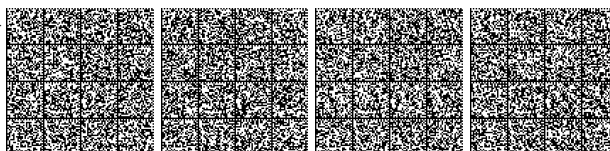
1. La *colonna a secco* consente ai Vigili del fuoco di evitare di effettuare stendimenti di tubazioni flessibili lungo i percorsi di accesso e le vie di esodo verticali dell'attività.
2. La *colonna a secco* deve essere progettata, realizzata e mantenuta a regola d'arte, secondo quanto prescritto dalle specifiche regolamentazioni, dalle norme di buona tecnica e dalle istruzioni fornite dal fabbricante.
3. All'estremità esterna di ciascuna colonna a secco deve essere installato un *attacco di mandata per autopompa* dei Vigili del fuoco.
4. In corrispondenza dei singoli piani delle vie d'esodo verticali, deve essere installata una valvola manuale di intercettazione con attacco DN 45, munita del relativo tappo di chiusura. Le valvole in corrispondenza dei piani devono essere facilmente accessibili e protette dagli urti e non devono costituire elemento di ostacolo all'esodo.
5. Per la progettazione, realizzazione ed esercizio della *colonna a secco*, si devono impiegare le indicazioni di cui alla tabella S.9-4.

Siano adottate le indicazioni delle norme UNI 10779 e della UNI TS 11559, per quanto applicabili.
Sia garantito il simultaneo impiego, da parte dei Vigili del fuoco, di non meno di 3 valvole DN 45 (o tutte, se meno di 3) nella posizione idraulicamente più sfavorevole, con una portata minima per ciascuna pari a 120 l/min ed una pressione residua alla valvola non minore di 0,2 MPa.
Siano previsti dispositivi di sfiato dell'aria, in numero, dimensione e posizione, idonei ad assicurare, in relazione alla caratteristiche plano-altimetriche della tubazione, l'utilizzo in sicurezza dell'installazione.
Le tubazioni devono essere completamente drenabili.
Si consideri una *pressione* dell'alimentazione da autopompa dei Vigili del fuoco pari a 0,8 MPa.

Tabella S.9-4: Indicazioni progettuali per la colonna a secco

6. Gli attacchi di mandata per autopompa per la colonna a secco devono:
   a. essere posizionati in modo che sia consentito il sicuro collegamento della motopompa dei Vigili del fuoco ai dispositivi stessi;
   b. essere contrassegnati in modo da permettere l'immediata individuazione dei dispositivi mediante cartelli recanti la dicitura di tabella S.9-5 riportante, solo in presenza di più attacchi per autopompa, la specificazione dell'area servita.

ATTACCO DI MANDATA PER AUTOPOMPA
Pressione massima 1,2 MPa
COLONNA A SECCO PER VVF AREA SERVITA: ....

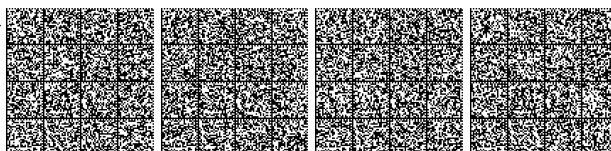
Tabella S.9-5: Cartello per colonna a secco

7. Le valvole manuali di intercettazione con attacco DN 45 presso i piani dell'attività devono essere contrassegnate mediante cartelli UNI EN ISO 7010-F004.

S.9.6 Riferimenti

1. Si indicano i seguenti riferimenti bibliografici:
   a. BS 9999:2008, Section 6 - *Access and facilities for fire-fighting.*
   b. UNI 10779 "*Impianti di estinzione incendi - Reti di idranti – Progettazione, installazione ed esercizio*";
   c. UNI/TS 11559 "*Impianti di estinzione incendi - Reti di idranti a secco – Progettazione, installazione ed esercizio*".

STRATEGIA ANTINCENDIO

Capitolo S.10 Sicurezza degli impianti tecnologici e di servizio

S.10.1 Premessa

1. Ai fini della sicurezza antincendio devono essere considerati *almeno* i seguenti impianti tecnologici e di servizio:
   a. produzione, trasformazione, trasporto, distribuzione e di utilizzazione dell'energia elettrica;
   b. protezione contro le scariche atmosferiche;
   c. sollevamento/trasporto di cose e persone ;

   Nota esempio: ascensori, montacarichi, montalettighe, scale mobili, marciapiedi mobili.

   d. deposito, trasporto, distribuzione e utilizzazione di solidi, liquidi e gas combustibili, infiammabili e comburenti [1];
   e. riscaldamento, climatizzazione, condizionamento e refrigerazione, comprese le opere di evacuazione dei prodotti della combustione, e di ventilazione ed aerazione dei locali [1];

   Nota: [1] Si intendono gli impianti a servizio dell'edificio e non costituenti *attività soggetta*

   f. controllo delle esplosioni.
2. Per gli impianti tecnologici e di servizio inseriti nel *processo produttivo* dell'attività il progettista effettua la valutazione del rischio di incendio e di esplosione (capitolo V.2) e prevede adeguate misure contro l'incendio o l'esplosione di tipo preventivo, protettivo e gestionale. Tali misure devono essere in accordo con gli obiettivi di sicurezza riportati al paragrafo S.10.5.

S.10.2 Livelli di prestazione

1. I livelli di prestazione per la sicurezza degli impianti sono indicati nella tabella S.10-1.

Livello di prestazione	Descrizione
I	Impianti progettati, realizzati e gestiti secondo la regola d'arte, in conformità alla regolamentazione vigente, con requisiti di sicurezza antincendio specifici.

Tabella S.10-1: Livelli di prestazione per la sicurezza degli impianti

S.10.3 Criteri di attribuzione dei livelli di prestazione

1. Il livello di prestazione I deve essere attribuito a tutte le attività.

S.10.4 Soluzioni progettuali

S.10.4.1 Soluzioni conformi

1. Si ritengono conformi gli impianti tecnologici e di servizio progettati, installati, verificati, eserciti e manutenuti a regola d'arte, in conformità alla regolamentazione vigente, secondo le norme di buona tecnica applicabili.

2. Tali impianti devono garantire gli obiettivi di sicurezza antincendio riportati al paragrafo S.10.5 ed essere altresì conformi alle prescrizioni tecniche riportate al paragrafo S.10.6 per la specifica tipologia dell'impianto.

S.10.4.2 Soluzioni alternative

1. Sono ammesse *soluzioni alternative* alle sole prescrizioni tecniche riportate al paragrafo S.10.6.

2. Al fine del raggiungimento del *livello di prestazione*, il progettista deve dimostrare il soddisfacimento degli obiettivi di sicurezza di cui al paragrafo S.10.5, impiegando uno dei metodi ammessi al paragrafo G.2.6.

S.10.5 Obiettivi di sicurezza antincendio

1. Gli impianti tecnologici e di servizio di cui al paragrafo S.10.1 devono rispettare i seguenti obiettivi di sicurezza antincendio:

   a. limitare la probabilità di costituire causa di incendio o di esplosione;

   b. limitare la propagazione di un incendio all'interno degli ambienti di installazione e contigui ;

   c. non rendere inefficaci le altre misure antincendio, con particolare riferimento agli elementi di *compartimentazione;*

   d. consentire agli occupanti di lasciare gli ambienti in condizione di sicurezza;

   e. consentire alle squadre di soccorso di operare in condizioni di sicurezza;

   f. essere disattivabili, o altrimenti gestibili, a seguito di incendio.

2. La *gestione* e la *disattivazione* di impianti tecnologici e di servizio, anche quelli destinati a rimanere in servizio durante l'emergenza, deve:

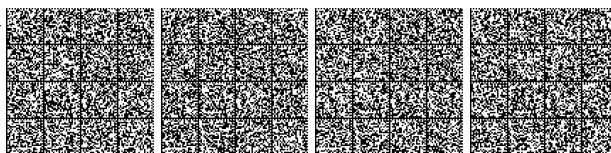
   a. poter essere effettuata da posizioni segnalate, protette dall'incendio e facilmente raggiungibili;

   b. essere prevista e descritta nel piano d'emergenza.

S.10.6 Prescrizioni aggiuntive di sicurezza antincendio

1. Le seguenti prescrizioni tecniche si applicano alle specifiche tipologie di impianti tecnologici e di servizio di seguito indicati.

S.10.6.1 Impianti per la produzione, trasformazione, trasporto, distribuzione e di utilizzazione dell'energia elettrica

1. Gli impianti per la produzione, trasformazione, trasporto, distribuzione e di utilizzazione dell'energia elettrica devono possedere caratteristiche strutturali, tensione di alimentazione e possibilità di intervento, individuate nel piano di emergenza, tali da non costituire pericolo durante le operazioni di estinzione

dell'incendio. A tal fine, deve essere previsto, in zona segnalata e di facile accesso, un sezionamento di emergenza dell'impianto elettrico dell'attività.

2. Le costruzioni elettriche devono essere realizzate tenendo conto della classificazione del rischio elettrico dei luoghi in cui sono installate.

   Nota es. luoghi ordinari, a maggior rischio in caso di incendio, a rischio di esplosione, …

3. Deve essere valutata, in funzione della destinazione dei locali, del tempo di evacuazione dagli stessi, del tipo di posa delle condutture elettriche, dell'incidenza dei cavi elettrici su gli altri materiali/impianti presenti, la necessità di utilizzare cavi realizzati con materiali in grado di ridurre al minimo la emissione di fumo, la produzione di gas acidi e corrosivi.
4. Gli impianti devono essere suddivisi in più circuiti terminali in modo che un guasto non possa generare situazioni di panico o pericolo all'interno dell'attività. Qualora necessario, i dispositivi di protezione devono essere scelti in modo da garantire una corretta selettività.
5. Il quadro elettrico generale deve essere ubicato in posizione segnalata. I quadri contenenti circuiti di sicurezza, destinati a funzionare durante l'emergenza, devono essere protetti contro l'incendio. I quadri elettrici possono essere installati lungo le vie di esodo a condizione che non costituiscano ostacolo al deflusso degli occupanti.
6. Qualora i quadri elettrici siano installati in ambienti aperti al pubblico, essi devono essere protetti almeno con una porta frontale con chiusura a chiave. Gli apparecchi di manovra dovranno sempre riportare chiare indicazioni dei circuiti a cui si riferiscono.
7. Gli impianti di cui al paragrafo S.10.1, che abbiano una funzione ai fini della gestione dell'emergenza, devono disporre di alimentazione elettrica di sicurezza con le caratteristiche minime indicate nella tabella S.10-2.

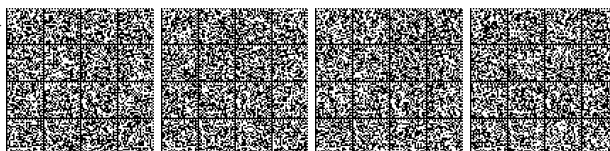
   Nota Tutti i sistemi di protezione attiva e l'illuminazione di sicurezza, devono disporre di alimentazione elettrica di sicurezza.

Utenza	Interruzione	Autonomia
Illuminazione di sicurezza, IRAI	Interruzione breve (≤ 0,5 s)	> 30' [1]
Scale mobili e marciapiedi mobili utilizzati per l'esodo[3], ascensori antincendio, SEFC	Interruzione media (≤ 15 s)	> 30' [1]
Sistemi di controllo o estinzione degli incendi	Interruzione media (≤ 15 s)	> 120' [2]
Ascensori di soccorso	Interruzione media (≤ 15 s)	> 120'
Altri Impianti	Interruzione media (≤ 15 s)	> 120'
[1] L'autonomia deve essere comunque congrua con il tempo disponibile per l'esodo dall'attività [2] L'autonomia può essere inferiore e pari al tempo di funzionamento dell'impianto [3] Solo se utilizzate in movimento durante l'esodo (progettazione con soluzione diversa dalla conforme-Capitolo S.4).		

Tabella S.10-2: Autonomia minima ed interruzione dell'alimentazione elettrica di sicurezza

8. I circuiti di sicurezza devono essere chiaramente identificati e su ciascun dispositivo generale a protezione della linea/impianto elettrico di sicurezza deve essere apposto un segnale riportante la dicitura *"Non manovrare in caso d'incendio"*.

S.10.6.2 Impianti fotovoltaici

1. In presenza di impianti fotovoltaici installati sulle coperture e sulle facciate degli edifici, dovranno essere utilizzati materiali, adottate soluzioni progettuali ed accorgimenti tecnici che limitino la probabilità di innesco dell'incendio e la successiva propagazione dello stesso anche all'interno della costruzione e ad altre costruzioni limitrofe.

2. L'installazione degli impianti fotovoltaici deve garantire la sicurezza degli operatori addetti alle operazioni di manutenzione nonché la sicurezza dei soccorritori.

   Nota Utili riferimenti sono costituiti dalle circolari DCPREV n. 1324 del 7 febbraio 2012 e DCPREV 6334 del 4 maggio 2012.

S.10.6.3 Protezione contro le scariche atmosferiche

1. Per tutte le attività deve essere eseguita una valutazione dei rischi da fulminazione.
2. Sulla base dei risultati della valutazione del rischio di fulminazione, gli impianti di protezione contro le scariche atmosferiche devono essere realizzati nel rispetto delle relative norme tecniche.

S.10.6.4 Impianti di sollevamento e trasporto di cose e persone

1. Tutti gli impianti di sollevamento e trasporto di cose e persone non specificatamente progettati per funzionare in caso di incendio, devono essere dotati di accorgimenti gestionali, organizzativi e tecnici che ne impediscano l'utilizzo in caso di emergenza.

   Nota es. ascensori, montacarichi, montalettighe, scale mobili, marciapiedi mobili, ...

S.10.6.5 Impianti di distribuzione gas combustibili

1. Le condutture principali dei gas combustibili a valle dei punti di consegna, devono essere installate a vista e all'esterno al fabbricato.

   Nota: es. tubazioni del servizio comune di utenze dell'edificio alimentato dall'impianto gas, cioè le sottocolonne e le colonne montanti

2. In caso di eventuali brevi attraversamenti di locali, le tubazioni di cui al comma 1 devono essere poste in guaina di classe europea A1 di reazione al fuoco, aerata alle due estremità verso l'esterno e di diametro superiore di almeno 20 mm rispetto alla tubazione interna.
3. È consentita l'installazione delle condutture all'interno delle opere da costruzione, a condizione che sia effettuata valutazione del rischio esplosione prevista dal capitolo V.2.

S.10.6.6 Deposito di combustibili

1. Devono essere adottate misure al fine di evitare la dispersione del combustibile.
2. Le misure di cui al comma 1, sono ad esempio:
   a. bacino di contenimento impermeabile, protetto dagli agenti atmosferici, di volume pari alla capacità complessiva dei serbatoi di combustibili liquidi;
   b. dispositivi di intercettazione delle linee con comando in posizione accessibile, protetta e segnalata;
   c. dispositivi di arresto delle pompe di alimentazione;
   d. dispositivi di rivelazione ed allarme;
   e. protezione contro gli urti accidentali da parte di veicoli o altri elementi;
   f. protezione dei serbatoi e delle linee contro la corrosione;
   g. predisposizione di aree dedicate, attacchi idonei per il carico e scarico in sicurezza dei serbatoi;
   h. dispositivi automatici per impedire il sovra-riempimento dei serbatoi
   i. procedure ordinarie e d'emergenza.
3. Devono essere adottate misure al fine di evitare la propagazione dell'incendio e di mitigarne gli effetti.

4. Le misure di cui al comma 3, sono ad esempio:
   a. impianti di protezione attiva;
   b. interposizione di idonee distanze di separazione tra lo stoccaggio del combustibile e l'impianto servito;
   c. inserimento dello deposito di combustibile e del relativo impianto servito in compartimenti distinti;
   d. qualora lo stoccaggio del combustibile non avvenga all'aperto o in compartimento autonomo, la quantità di combustibile stoccato sia limitata al minimo indispensabile per la funzionalità delle attività servite.
5. Il tubo di sfiato dei vapori da serbatoi sia adeguatamente dimensionato, sfociante ad almeno 2,5 m dal piano di calpestio e posto ad idonea distanza da altre attività.

S.10.6.7 Impianti di distribuzione di gas medicali

1. La distribuzione dei gas medicali deve avvenire, di regola, mediante impianti centralizzati.
2. Detti impianti devono rispondenti ai seguenti criteri:
   a. la disposizione geometrica delle tubazioni della rete primaria deve essere tale da garantire l'alimentazione di altri compartimenti non interessati dall'incendio. L'impianto di un compartimento non deve essere derivato da un altro compartimento, ma direttamente dalla rete di distribuzione primaria;
   b. l'impianto deve essere compatibile con il sistema di compartimentazione antincendio e deve permettere l'interruzione della erogazione dei gas mediante dispositivi di intercettazione manuale posti all'esterno di ogni compartimento in posizione accessibile, protetta e segnalata; idonei cartelli, inoltre, devono indicare i tratti di impianto sezionabili a seguito della manovre di intercettazione;
   c. le reti di distribuzione dei gas medicali devono essere disposte in modo tale da non interferire in alcun modo con reti di altri impianti tecnologici ed elettrici.
   d. i cavedi attraversati dagli impianti di gas medicali devono essere ventilati con aperture la cui posizione sarà funzione della densità dei gas interessati;

S.10.6.8 Opere di evacuazione dei prodotti della combustione

1. Nel caso in cui le canne fumarie attraversino o lambiscano materiali combustibili le stesse dovranno essere opportunamente distanziate Utili indicazioni in merito sono fornite nel paragrafo S.2.12 del presente documento.

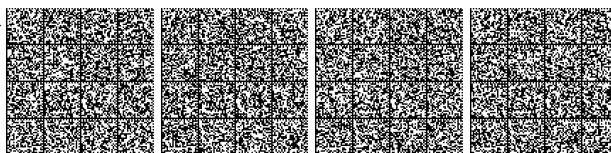
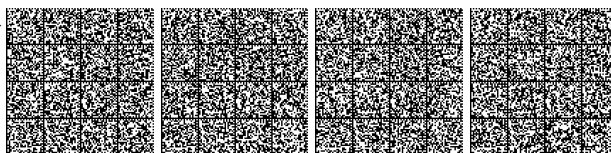
S.10.6.9 Impianti centralizzati di climatizzazione e condizionamento

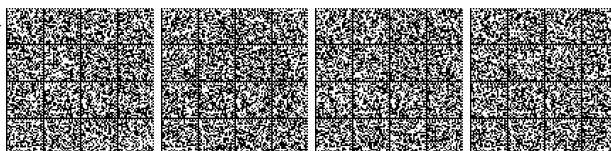
1. Gli impianti centralizzati di condizionamento o di ventilazione devono possedere requisiti che garantiscano il raggiungimento dei seguenti ulteriori specifici obiettivi:
   a. evitare il ricircolo dei prodotti della combustione o di altri gas ritenuti pericolosi;
   b. non produrre, a causa di avarie o guasti propri, fumi che si diffondano nei locali serviti;
   c. non costituire elemento di propagazione di fumi o fiamme, anche nella fase iniziale degli incendi.

S.10.7 Riferimenti

1. Si indicano i seguenti riferimenti bibliografici:

   a. Norme CEI e UNI applicabili

   b. S Mannan, "*Less' Loss Prevention in the Process Industries: Hazard Identification, Assessment and Control*", Ed. Butterworth-Heinemann, 2012

Sezione V Regole tecniche verticali

REGOLE TECNICHE VERTICALI

Capitolo V.1 Aree a rischio specifico

V.1.1 Scopo e campo di applicazione

1. La presente regola tecnica reca le indicazioni di prevenzione incendi che si applicano alle aree a rischio specifico.
2. Le aree a rischio specifico sono individuate dal progettista sulla base dei seguenti criteri o fissate dalla specifica regola tecnica verticale:
   a. aree in cui si detengono o trattano sostanze o miscele pericolose, materiali combustibili o infiammabili, in quantità significative;
   b. aree in cui si effettuano lavorazioni pericolose ai fini dell'incendio o dell'esplosione;
   c. aree in cui vi è presenza di impianti o loro componenti rilevanti ai fini della sicurezza antincendio di cui al capitolo S. 10.
   d. aree con carico di incendio specifico $q_f > 1200$ MJ/m^2, non occupate o con presenza occasionale e di breve durata di personale addetto.
3. Lo stoccaggio di *limitate quantità* di liquidi infiammabili in armadi metallici per impieghi funzionali all'attività principale non è generalmente considerato *rischio specifico*.
4. Eventuali aree, a servizio dell'attività principale, in cui vi è presenza degli impianti di cui al punto 2 lettera c, già regolati da specifiche regole tecniche di prevenzione incendi, non sono considerate *aree a rischio specifico*

V.1.2 Strategia antincendio

1. In relazione alle risultanze della valutazione del rischio di incendio ed alle caratteristiche delle aree a rischio specifico, il progettista valuta, almeno, l'applicazione delle seguenti misure:
   a. inserimento delle aree a rischio specifico in compartimento antincendio autonomo (Capitolo S.3), interposizione di distanze di separazione, riduzione delle superfici lorde di compartimento, ubicazione fuori terra o su piani poco profondi;
   b. installazione di impianti di controllo o estinzione dell'incendio con livello di prestazione non inferiore a II (Capitolo S.6);
   c. installazione di un impianto IRAI con livello di prestazione III (Capitolo S.7);
   d. predisposizione di sistemi per il controllo fumi e calore con livello di prestazione non inferiore a II (Capitolo S.8);
   e. predisposizione di idonee misure di gestione della sicurezza antincendio (Capitolo S.5);
   f. effettuazione della valutazione del rischio di esplosione (Capitolo V.2).
2. Nel caso di compartimentazione multipiano dell'attività (Capitolo S.3), le aree a rischio specifico devono comunque essere inserite in compartimento autonomo.

REGOLE TECNICHE VERTICALI

Capitolo V.2 Aree a rischio per atmosfere esplosive

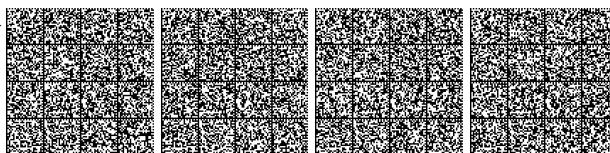
V.2.1 Scopo e campo di applicazione

1. La presente regola tecnica verticale tratta dei criteri di valutazione e riduzione del rischio di esplosione nelle attività soggette.
2. Nelle attività soggette in cui sono presenti sostanze infiammabili allo stato di gas, vapori, nebbie o polveri in deposito, in ciclo di lavorazione o di trasformazione, in sistemi di trasposto, manipolazione o movimentazione, il responsabile dell'attività deve valutare il rischio di formazione di atmosfere esplosive, individuando le misure tecniche necessarie al conseguimento dei seguenti obiettivi, in ordine di priorità decrescente:
   a. prevenire la formazione di atmosfere esplosive,
   b. evitare l'accensione di atmosfere esplosive,
   c. attenuare i danni di un'esplosione in modo da garantire la salute e la sicurezza degli occupanti.
3. Gli obiettivi del comma 2 devono essere conseguiti con l'installazione di prodotti aventi un adeguato grado di sicurezza equivalente, secondo le disposizioni legislative anche comunitarie e le norme tecniche vigenti, tenuto conto della probabilità di presenza di atmosfera esplosiva (mediante individuazione di zone) e della probabilità di inefficacia dei mezzi di protezione ivi ammessi.
4. Le attività soggette con presenza di rischio derivante da atmosfere potenzialmente esplosive, devono disporre della documentazione tecnica attestante l'idoneità' dei prodotti installati per lo specifico uso nel luogo di utilizzo e/o di lavoro, in conformità anche del gruppo e della categoria del prodotto, nonché di tutte le indicazioni fornite dal fabbricante e necessarie per il funzionamento sicuro degli stessi.

V.2.2 Valutazione del rischio di esplosione

1. La valutazione del rischio di esplosione deve essere effettuata attraverso le seguenti fasi:
   a. individuazione delle *condizioni generali di pericolo di esplosione*;
   b. identificazione delle *caratteristiche* delle sostanze infiammabili o polveri combustibili;
   c. determinazione della probabilità di formazione, della durata e dell'estensione delle atmosfere esplosive;
   d. identificazione dei potenziali *pericoli di innesco;*
   e. valutazione dell'entità degli *effetti* prevedibili di un'esplosione;
   f. quantificazione del livello di *rischio accettabile*;
   g. adozione di misure finalizzate alla *riduzione* del rischio di esplosione.

V.2.2.1 Individuazione di condizioni generali di pericolo di esplosione

1. L'individuazione delle condizioni generali di pericolo di esplosione comporta lo studio delle sezioni o reparti pericolosi, delle apparecchiature e degli impianti di processo e tecnologici presenti, considerando anche l'organizzazione del lavoro e delle attività svolte negli ambiti oggetto di valutazione.
2. Il processo produttivo deve essere caratterizzato in tutte le fasi di *attività o fermata* previste (es. normale funzionamento, avvio, fermata ordinaria, fermata

differita, fermata di emergenza, manutenzione, guasto) con particolare attenzione alle fasi *transitorie*.

3. Le analisi da condurre sulle apparecchiature e sugli impianti di processo e tecnologici devono essere mirate all'individuazione:
   a. delle potenziali fonti di innesco presenti;
   b. delle potenziali sorgenti di emissione;
   c. delle caratteristiche costruttive, di installazione o d'uso e di manutenzione verificando la conformità:
      i. alle eventuali specifiche disposizioni legislative e regolamentari di recepimento delle direttive comunitarie di prodotto;
      ii. alle norme tecniche vigenti;
      iii. alle istruzioni dei fabbricanti.

V.2.2.2 Identificazione delle caratteristiche delle sostanze infiammabili o polveri combustibili

1. Per le sostanze infiammabili e le polveri combustibili devono essere individuate le caratteristiche chimico-fisiche pertinenti all'esplosione in tutte le condizioni ambientali significative e le caratteristiche dei sistemi di deposito o stoccaggio previsti, secondo le norme tecniche applicabili.

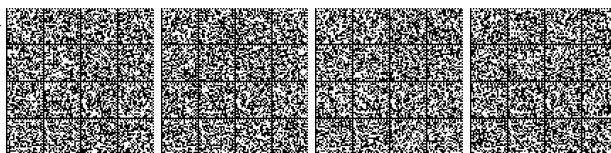
V.2.2.3 Determinazione della probabilità di formazione, della durata e dell'estensione delle atmosfere esplosive (zonizzazione)

1. Gli impianti dove vengono lavorate o depositate sostanze infiammabili devono essere progettati, eserciti e mantenuti in modo da ridurre al minimo le emissioni di sostanze infiammabili sotto forma di gas, vapori, nebbie o polveri e le conseguenti estensioni delle zone interessate dal rilascio, con riferimento alla *frequenza, durata* e *quantità* delle emissioni.

2. Le aree a rischio di esplosione devono essere ripartite in zone in base alla frequenza e alla durata della presenza di atmosfere esplosive così come definito nella tabella V.2-1. L'individuazione delle zone pericolose e della relativa probabilità di accadimento deve essere condotta secondo la normativa tecnica applicabile. La suddivisione in zone dei luoghi con pericolo di esplosione può essere effettuata anche attraverso l'utilizzo di codici di calcolo riconosciuti

3. Gli strati di polvere combustibile, se di spessore pericoloso secondo le indicazioni delle vigenti norme tecniche, devono essere considerati come qualsiasi altra fonte in grado di formare un'atmosfera esplosiva.

Zona per la presenza di gas, vapori e nebbie	Zona per la presenza di polveri	Definizione del livello di pericolo
0	20	Luogo in cui un'atmosfera esplosiva è presente in permanenza o per lunghi periodi o frequentemente *(Il pericolo è presente sempre o frequentemente)*
1	21	Luogo in cui è probabile che un'atmosfera esplosiva si presenti occasionalmente durante il funzionamento normale *(Il pericolo è presente talvolta)*
2	22	Luogo in cui è improbabile che un'atmosfera esplosiva si presenti durante il normale funzionamento, ma che, se si presenta, persiste solo per un breve periodo *(il pericolo è presente raramente o quasi mai)*
NE		Luogo in cui il volume dell'atmosfera esplosiva è di estensione trascurabile *(negligible extensions)*

Tabella V.2-1: Classificazione delle zone con presenza di atmosfera esplosiva.

V.2.2.4 Identificazione dei potenziali pericoli innesco

1. I pericoli di innesco sono strettamente legati a presenza di *sorgenti di accensione* ed a *proprietà di accensione* delle miscele potenzialmente esplosive.
2. Un elenco di possibili sorgenti di accensione è indicato in tabella V.2-2.

Superfici calde
Fiamme, gas, particelle calde
Scintille di origine meccanica
Materiale ed impianti elettrici
Correnti vaganti, protezione catodica
Elettricità statica
Fulmini
Radio frequenza da 10^4 Hz a $3 \cdot 10^{11}$ Hz
Onde elettromagnetiche da $3 \cdot 10^{11}$ Hz a $3 \cdot 10^{15}$ Hz
Radiazioni ionizzanti
Ultrasuoni
Compressione adiabatica ed onde d'urto
Reazioni esotermiche

Tabella V.2-2: Sorgenti di accensione tratte dalla norma UNI EN 1127-1

3. La possibilità di accensione di una atmosfera esplosiva è strettamente dipendente dalla frequenza con cui le sorgenti di accensione vengono a contatto con la miscela esplosiva. A tale fine, le sorgenti di accensione possono essere così classificate:
   a. sorgenti di accensione che possono manifestarsi *continuamente o frequentemente*, in genere presenti durante le normali operazioni;
   b. sorgenti di accensione che possono manifestarsi in circostanze *rare*, in genere a seguito di malfunzionamenti prevedibili;
   c. sorgenti di accensione che possono manifestarsi in circostanze *molto rare*, in genere a seguito di malfunzionamenti estremamente rari.
4. In termini di attrezzature, sistemi di protezione e componenti utilizzati, la classificazione del comma precedente deve essere ritenuta equivalente a:
   a. sorgenti di accensione che possono manifestarsi durante il *normale funzionamento*;
   b. sorgenti di accensione che possono manifestarsi unicamente a seguito di *disfunzioni previste*;
   c. sorgenti di accensione che possono manifestarsi unicamente a seguito di *disfunzioni rare*.
5. Essendo necessario assicurare un livello di sicurezza equivalente adeguato, in nessuna delle zone della tabella V.2-1 sono consentite attrezzature che presentino inneschi frequenti o continui.

V.2.2.5 Valutazione dell'entità degli effetti prevedibili di un'esplosione

1. Ai fini della valutazione degli effetti prevedibili di un'esplosione è necessario tener conto delle conseguenze sulle eventuali persone esposte, sulle strutture e sugli impianti dei seguenti *effetti fisici* di un'esplosione:
   a. fiamme e gas caldi;
   b. irraggiamento termico;

c. onde di pressione;

d. proiezione di frammenti o oggetti;

e. rilasci di sostanze pericolose.

2. Per la verifica dell'obiettivo di salvaguardia degli occupanti, devono essere considerati almeno i seguenti effetti:

   a. danneggiamento degli elementi di compartimentazione non resistenti all’esplosione secondo NTC ed in generale agli impatti meccanici;

   b. fuori servizio degli impianti di protezione attiva interni al locale di origine dell’esplosione;

   c. effetto domino (es. danneggiamento di altri sistemi di contenimento, impianti o apparecchiature con rilascio di sostanze pericolose, ...);

   d. danneggiamento delle misure di protezione adottate sulle fonti di innesco presenti con conseguente accensione delle atmosfere esplosive prodotte dalle sostanze rilasciate.

3. Nei casi in cui l’esplosione potrebbe essere seguita da un incendio, si deve valutare quest’ultimo scenario tenendo conto dell’indisponibilità di quanto danneggiato dall'esplosione.

4. Nei casi in cui a seguito di un incendio potrebbe verificarsi un’esplosione, si deve valutare quest’ultimo scenario tenendo conto dell’indisponibilità di quanto danneggiato dall'incendio.

5. Per la determinazione delle sovrappressioni che si sviluppano nelle esplosioni si può ricorrere a formulazioni semplificate presenti in normativa o a espressioni empiriche che collegano fra loro le grandezze più significative di una esplosione. I modelli empirici semplificati di calcolo maggiormente utilizzati sono il TNT equivalente, il TNO Multienergy ed il CCPS QRA.

6. Oltre ai metodi empirici ed ai modelli semplificati, per la stima delle sovrappressioni che si sviluppano a seguito di esplosioni, si può ricorrere a codici di calcolo riconosciuti.

V.2.3 Misure per la riduzione del rischio di esplosione

1. Per la riduzione del rischio di esplosione possono adottarsi le seguenti misure:

   a. misure di *prevenzione*, che riguardano la riduzione delle probabilità di formazione ed innesco di una miscela esplosiva;

   b. misure di *protezione*, che comportano la mitigazione degli effetti di un'esplosione entro limiti accettabili;

   c. misure *gestionali*, che prevedono la riduzione del rischio di esplosione mediante adozione di procedure di corretta organizzazione del lavoro e dei processi produttivi.

2. Le misure di prevenzione e gestionali sono sempre da preferire alle misure di protezione; si deve ricorrere alle misure di protezione quando non è possibile ricondurre il livello di rischio ad un livello accettabile con la sola applicazione di misure di prevenzione e gestionali.

3. Per il conseguimento del livello di sicurezza equivalente richiesto dalle disposizioni legislative anche comunitarie e le norme tecniche vigenti, le misure impiegabili sono riportate nelle tabelle V.2-3 e V.2-4.

Provvedimenti organizzativi
• Formazione professionale in materia di protezione dalle esplosioni dei lavoratori addetti ai luoghi dove possono formarsi atmosfere esplosive. • Assegnazione ai lavoratori addetti di attrezzature portatili e di indumenti di lavoro non in grado di innescare un'atmosfera esplosiva. • Assegnazione ai lavoratori addetti di attrezzature portatili per la rivelazione di atmosfere esplosive. • Predisposizione di specifiche procedure di lavoro e di comportamento per i lavoratori addetti. • Segnalazione dei pericoli di formazione di atmosfere esplosive. • Adozione di procedure specifiche in caso di emergenza per la messa in sicurezza delle sorgenti di emissione e delle fonti di innesco. • Realizzazione delle verifiche di sicurezza (verifica iniziale, periodica e manutenzione) degli impianti e delle attrezzature installate nei luoghi di lavoro con aree in cui possano formarsi atmosfere esplosive, nel rispetto delle normative tecniche applicabili.

Tabella V.2-3: Misure impiegabili, provvedimenti organizzativi

Provvedimenti impiantistici
• Protezione dai danneggiamenti meccanici dei sistemi di contenimento di sostanze infiammabili al fine di evitare la rottura di componenti. • Impiego di sistemi a circuito chiuso per la movimentazione delle sostanze infiammabili. • Realizzazione di sistemi di dispersione/diluizione/bonifica dei rilasci di sostanze infiammabili in ambiente in modo da conseguire uno dei seguenti obiettivi: ◦ mantenere la concentrazione delle miscele potenzialmente esplosive al di fuori dei limiti di esplosività; ◦ ridurre l'estensione dell'atmosfera pericolosa a volumi trascurabili, secondo le norme tecniche applicabili, ai fini delle conseguenze in caso di accensione; ◦ confinare l'atmosfera pericolosa in aree dove non sono presenti sorgenti di innesco efficaci. • Installazione di impianti di rivelazione sostanze infiammabili per: ◦ attivazione delle misure di messa in sicurezza delle sorgenti di emissione e delle fonti di innesco; ◦ evacuazione delle persone preventivamente all'accensione dell'atmosfera esplosiva. • Installazione all'interno delle aree dove è probabile la presenza di atmosfere esplosive di impianti, attrezzature, sistemi di protezione e relativi sistemi di connessione non in grado di provocarne l'accensione. • Installazione di impianti di rivelazione inneschi (es. scintille, superfici calde, ...). • Realizzazione di sistemi di inertizzazione delle apparecchiature in modo da ridurre la concentrazione di ossigeno al di sotto della concentrazione limite (LOC). • Installazione di sistemi di mitigazione degli effetti di un'esplosione per ridurre al minimo i rischi rappresentati per i lavoratori dalle conseguenze fisiche di un'esplosione, scelti tra i seguenti: ◦ sistemi di protezione mediante sfogo dell'esplosione di gas; ◦ sistemi di protezione mediante sfogo dell'esplosione di polveri; ◦ sistemi di isolamento dell'esplosione; ◦ sistemi di soppressione dell'esplosione; ◦ apparecchi resistenti alle esplosioni; ◦ elementi costruttivi dei fabbricati progettati per resistere alle esplosioni.

Tabella V.2-4: Misure impiegabili, provvedimenti impiantistici

4. Il grado di sicurezza degli impianti e delle apparecchiature deve essere conforme alle indicazioni contenute nelle norme tecniche scelte per la progettazione e realizzazione o, in assenza, deve essere individuato mediante tecniche di analisi di affidabilità quali *Failure Mode and Effect Analysis* (FMEA, EN 60812), *Fault tree analysis* (FTA, EN 61025), *Markov* (EN 61165).

V.2.4 Misure per la riduzione del rischio per gli occupanti

1. Il layout dell'opera da costruzione e degli impianti deve essere concepito con l'obiettivo di ridurre il numero di occupanti esposti agli effetti di un'esplosione (es. sovrappressione, calore, proiezione di frammenti, ...). A tal fine, le sorgenti di pericolo possono essere installate come segue:

   a. all'esterno dei fabbricati, opportunamente schermate o distanziate;

   b. in locali dove è prevista solo la presenza occasionale di occupanti;

   c. all'interno dei locali, in posizione opportunamente schermata rispetto alle postazioni fisse di lavoro;

d. in locali dotati di misure (es. impianto di rivelazione di sostanze infiammabili, ...) tali da consentire agli occupanti di raggiungere un luogo sicuro ai fini dell'esplosione prima dell'accensione.

V.2.5 Prodotti impiegabili

1. Nel caso in cui sia possibile la formazione di atmosfere esplosive e non sia possibile rimuovere le sorgenti di innesco dalle zone, si devono utilizzare prodotti (es. apparecchiature, sistemi di protezione, componenti, ...) opportunamente progettati.

   Tali prodotti devono essere rispondenti alla direttiva ATEX di prodotto, che prevede differenti categorie in relazione all'impiego in ciascuna zona classificata

2. Per gli apparecchi, componenti e sistemi di protezione impiegabili in industrie ed attività di superficie (II Gruppo della direttiva di prodotto ATEX), vengono definite le seguenti categorie:

   a. *Categoria 1 – livello di protezione molto elevato*.

      I prodotti non devono essere causa di innesco anche in caso di guasto eccezionale. I mezzi di protezione sono tali che in caso di guasto di uno dei mezzi di protezione, almeno un secondo mezzo indipendente assicura il livello di sicurezza richiesto, oppure qualora si manifestino due guasti indipendenti uno dall'altro, è garantito il livello di protezione richiesto;

   b. *Categoria 2 – livello di protezione elevato*.

      I mezzi di protezione garantiscono il livello di protezione richiesto anche in presenza di anomalie ricorrenti o difetti di funzionamento degli apparecchi di cui occorre abitualmente tener conto.

   c. *Categoria 3 – livello di protezione normale*.

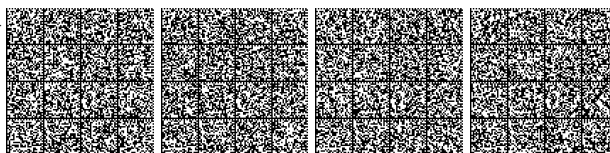
      I mezzi di protezione garantiscono il livello di protezione richiesto a funzionamento normale.

3. La tabella V.2-5 riporta la compatibilità dei componenti, delle apparecchiature, dei sistemi di protezione e controllo con le zone classificate per la presenza di atmosfera esplosive.

Atmosfera esplosiva	Zona	Categoria ATEX [1]
Gas	0	1G
	1	1G, 2G
	2	1G, 2G, 3G
Polveri	20	1D
	21	1D, 2D
	22	1D, 2D, 3D
[1] G per *gas* e D per *dust* (polvere)		

Tabella V.2-5: Compatibilità dei componenti, delle apparecchiature e dei sistemi di protezione e controllo e le zone classificate per la presenza di atmosfera esplosive

4. Gli impianti, le attrezzature, i sistemi di protezione e tutti i loro dispositivi di collegamento possono essere utilizzati o essere messi in servizio in un'atmosfera esplosiva solamente dopo aver verificato la compatibilità della zona nella quale sono chiamati a svolgere la propria funzione.

   Tali indicazioni devono essere attutate anche per per tutte le attrezzature, impianti, sistemi e i relativi dispositivi di collegamento che non sono apparecchi o

sistemi di protezione ai sensi della direttiva ATEX di prodotto, qualora rappresentino un pericolo di accensione per il fatto di essere incorporati in un impianto.

5. Tutte le tipologie impiantistiche, le attrezzature ed i sistemi esistenti che dovessero ricadere in zone classificate ai fini dell'esplosione, devono garantire un grado di sicurezza equivalente come indicato al paragrafo V.2.1.

V.2.6 Opere da costruzione progettate per resistere alle esplosioni

1. In generale, le opere da costruzione possono essere progettate in modo tale da limitare gli effetti di esplosioni all'interno delle stesse o nei confronti di costruzioni limitrofe.
2. Le strategie di progettazione strutturale dipendono dagli obiettivi di sicurezza prefissati:
   a. salvaguardia della vita degli occupanti all'interno della costruzione;
   b. salvaguardia della vita degli occupanti di costruzioni limitrofe;
   c. tutela di beni contenuti nelle costruzioni;
   d. limitazione di danni alla costruzione in cui si origina l'esplosione;
   e. limitazione di danni a costruzioni limitrofe;
   f. limitazione di effetti domino.
3. Le fasi della progettazione di strutture resistenti alle esplosioni, al fine di salvaguardare la vita degli occupanti e limitare il danneggiamento strutturale, sono:
   a. modellazione degli effetti dell'esplosione, quantificazione delle azioni;
   b. analisi strutturale;
   c. progettazione costruttiva e verifica.
4. La *modellazione degli effetti dell'esplosione* è condotta con riferimento agli effetti provocati ed alle relative conseguenze così come indicato nella tabella V.2-6, tratta dalle NTC e dal NAD della norma EN 1991 1-7.

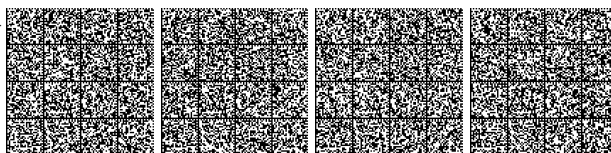
Categoria delle azioni dovute alle esplosioni (NTC)		**Classi di conseguenza (NAD EN 1991 1-7)**	
1	Effetti trascurabili sulle strutture	CC1	• Opere da costruzione con presenza solo occasionale di occupanti, edifici agricoli.
2	Effetti localizzati su parte delle strutture	CC2 rischio inferiore	• Opere da costruzione il cui uso preveda normali affollamenti, senza contenuti pericolosi per l'ambiente e senza funzioni pubbliche e sociali essenziali. • Industrie con attività non pericolose per l'ambiente. • Ponti, opere infrastrutturali, reti viarie non ricadenti nelle classi di conseguenza superiori.
		CC2 rischio superiore	• Opere da costruzione il cui uso preveda affollamenti significativi. • Industrie con attività pericolose per l'ambiente. • Reti viarie extraurbane non ricadenti in classe di conseguenza 3. • Ponti e reti ferroviarie la cui interruzione provochi situazioni di emergenza.
3	Effetti generalizzati sulle strutture	CC3	• Opere da costruzione con funzioni pubbliche o strategiche impostanti, anche con riferimento alla gestione della protezione civile in caso di calamità. • Industrie con attività particolarmente pericolose per l'ambiente. • Ponti e reti ferroviarie di importanza critica per il mantenimento delle vie di comunicazione.

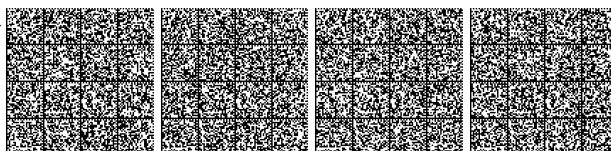
Tabella V.2-6: Classificazione delle azioni dovute alle esplosioni (NTC) e delle relative classi di conseguenze (NAD EN 1991 1-7)

5. Ai fini della *quantificazione delle azioni* agenti sulle strutture in caso di esplosione, deve essere impiegata la combinazione di carico per azioni eccezionali di cui alle NTC tenendo presente che:
   a. per le opere da costruzione con rischio di esplosione con effetti di categoria 1 (ricadenti quindi nella classe di conseguenza CC1), non vanno considerate le azioni derivanti da esplosione;
   b. per le opere da costruzione con rischio di esplosione con effetti di categoria 2 (ricadenti quindi nelle classi di conseguenza CC2), la quantificazione delle azioni si effettua con riferimento a:
      i. NTC, per la sovrappressione di progetto da impiegare per le verifiche in caso di esplosioni confinate di gas, vapori o nebbie;
      ii. EN 1991 1-7 integrata dal rispettivo NAD, per la sovrappressione di progetto per esplosioni di polveri;
   c. per le opere da costruzione con rischio di esplosione con effetti di categoria 3 (ricadenti quindi nella classe di conseguenza CC3) devono essere effettuate analisi mediante metodi avanzati che tengano conto:
      i. degli effetti del *venting* e della geometria degli ambienti nel calcolo della sovrappressione;
      ii. del comportamento dinamico non lineare delle strutture;
      iii. di analisi del rischio effettuate con metodi probabilistici;
      iv. di aspetti economici per l'ottimizzazione delle soluzioni.

6. L'*analisi strutturale* può essere condotta con modelli semplificati di tipo statico equivalenti nel caso di opere da costruzione in classe CC2 o con analisi dinamiche non lineari per opere da costruzione in classe CC3.
7. La *progettazione costruttiva* di opere da costruzione caratterizzate dal rischio di esplosione prevede, in genere, l'adozione di misure di riduzione del danno da esplosione.
8. Ai fini delle *verifiche*, per le opere da costruzione ricadenti nella categoria di azione 1 non sono richieste verifiche strutturali. Per le opere da costruzione ricadenti in categoria 2 o 3 è richiesta la verifica degli elementi strutturali per la combinazione delle azioni eccezionali, che dimostri, oltre ai requisiti di robustezza, che la capacità portante dell'intera struttura sia garantita per un tempo sufficiente affinché siano attuate le previste misure di emergenza (es. evacuazione e soccorso degli occupanti, ...).

V.2.7 Riferimenti

1. Decreto legislativo n. 81 del 9 aprile 2008 e s.m.i. *"Testo unico sulla salute e sicurezza sul lavoro"*.
2. Decreto del Presidente della Repubblica n. 126 del 23 marzo 1998 e s.m.i. *"Regolamento recante norme per l'attuazione della direttiva 94/9/CE in materia di apparecchi e sistemi di protezione destinati ad essere utilizzati in atmosfera potenzialmente esplosiva"*.
3. Direttiva 1999/92/CE del Parlamento europeo e del Consiglio del 16 dicembre 1999 relativa alle prescrizioni minime per il miglioramento della tutela della sicurezza della salute dei lavoratori che possono essere esposti al rischio di atmosfere esplosive.
4. Direttiva 94/9/CE del Parlamento europeo e del Consiglio, del 23 marzo 1994, concernente il ravvicinamento delle legislazioni degli Stati membri relative agli apparecchi e sistemi di protezione destinati a essere utilizzati in atmosfera potenzialmente esplosiva.
5. Direttiva 2014/34/UE Del Parlamento Europeo e del Consiglio del 26 febbraio 2014 concernente l'armonizzazione delle legislazioni degli Stati membri relative agli apparecchi e sistemi di protezione destinati a essere utilizzati in atmosfera potenzialmente esplosiva.
6. Decreto del Ministro delle infrastrutture 14 gennaio 2008 *"Approvazione delle nuove norme tecniche per le costruzioni"*.
7. Decreto del Ministro delle infrastrutture e dei trasporti 31 luglio 2012 *"Approvazione delle Appendici nazionali recanti i parametri tecnici per l'applicazione degli Eurocodici"*.

REGOLE TECNICHE VERTICALI

Capitolo V.3 Vani degli ascensori

V.3.1 Scopo e campo di applicazione

1. La presente regola tecnica verticale ha per scopo l'emanazione di disposizioni di prevenzione incendi riguardanti i vani degli *ascensori per trasporto di persone e merci* installati nelle attività soggette.
2. Per *vani degli ascensori* devono intendersi:
   a. i locali macchinario;
   b. i locali pulegge di rinvio;
   c. i vani di corsa;
   d. le aree di lavoro destinate agli impianti di sollevamento.

V.3.2 Classificazioni

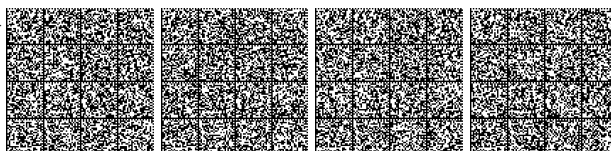
1. I vani degli ascensori sono classificati come segue:

   SA: vani aperti;

   SB: vani protetti;

   SC: vani a prova di fumo;

   SD: vani per ascensori antincendio;

   SE: vani per ascensori di soccorso.

V.3.3 Strategia antincendio

1. Devono essere applicate le prescrizioni del presente capitolo, senza determinare profili di rischio.

V.3.3.1 Prescrizioni comuni

1. Devono essere costituiti da materiale non combustibile:
   a. le pareti, le porte ed i portelli di accesso;
   b. i setti di separazione tra vano di corsa, locale del macchinario, locale delle pulegge di rinvio;
   c. l'intelaiatura di sostegno della cabina.
2. I fori di comunicazione attraverso i setti di separazione per passaggio di funi, cavi o tubazioni, devono avere le dimensioni minime indispensabili.
3. Per i vani degli ascensori deve essere soddisfatto il livello di prestazione II della misura controllo di fumi e calore (Capitolo S.8).
4. Se i compartimenti serviti sono dotati di IRAI, l'ascensore dovrebbe essere realizzato secondo la norma UNI EN 81-73.
5. In prossimità dell'accesso degli spazi e/o locale del macchinario, ove presente, deve essere posizionato un estintore secondo i criteri previsti al capitolo S.6.

V.3.3.2 Prescrizioni per il tipo SB

1. Il vano degli ascensori di tipo SB deve essere di tipo protetto o essere inserito in vano scale protetto.
2. La classe di resistenza al fuoco deve essere corrispondente a quella dei compartimenti serviti e comunque non inferiore a 30.
3. Le pareti, il pavimento ed il tetto della cabina devono essere costituiti da materiali appartenenti al gruppo GM2 di reazione al fuoco come definito nel capitolo S.1.

V.3.3.3 Prescrizioni per il tipo SC

1. Devono essere rispettate le prescrizioni di cui per il tipo SB.
2. Il vano degli ascensori di tipo SC deve essere di tipo *a prova di fumo proveniente dall'attività* o essere inserito in vano scale *a prova di fumo proveniente dall'attività*.

V.3.3.4 Prescrizioni per il tipo SD

1. Devono essere rispettate le prescrizioni di cui per il tipo SC.
2. L'ascensore deve essere realizzato in conformità alla norma UNI EN 81-72.
3. La classe di resistenza al fuoco del vano degli ascensori deve essere corrispondente a quella dei compartimenti serviti e comunque non inferiore a 60.
4. Gli atri protetti devono possedere almeno le caratteristiche previste per il filtro (Capitolo S.3). La superficie lorda dell'atrio protetto non può essere inferiore a 5 m^2.
5. Lo sbarco dell'ascensore al piano di riferimento deve immettere su luogo sicuro direttamente o mediante percorso protetto.
6. Le pareti, il pavimento ed il tetto della cabina devono essere realizzati con materiale non combustibile.

V.3.3.5 Prescrizioni per il tipo SE

1. Devono essere rispettate tutte le prescrizioni di cui per il tipo SD.

2. Gli atri protetti degli ascensori di soccorso devono essere indipendenti dal sistema delle vie d'esodo dell'attività, per evitare interferenze tra l'opera dei Vigili del fuoco e l'esodo.
3. Il numero degli ascensori di soccorso deve essere definito in modo da servire con essi l'intera superficie di ciascun piano dell'edificio.
4. Le dimensioni interne della cabina e degli atrii protetti devono essere stabilite in accordo con il competente Comando provinciale dei Vigili del fuoco.
5. Le porte di piano e di cabina devono essere ad azionamento manuale, la porta di cabina deve essere ad una o più ante scorrevoli orizzontali.
6. Un interruttore a chiave, posto a ogni piano servito, deve consentire ai vigili del fuoco di chiamare direttamente l'ascensore di soccorso.
7. L'ascensore deve essere dotato di idoneo sistema di comando, azionabile anche in assenza di alimentazione elettrica, in grado di riportare la cabina al *piano di riferimento del compartimento*. Tale comando deve essere segnalato e facilmente accessibile per i soccorritori.
8. Al fine di assicurare la disponibilità dell'impianto, anche in caso di uso improprio, deve essere installato un dispositivo che, quando il tempo di sosta della cabina ad un piano diverso da quello di riferimento del compartimento supera i 2 minuti, riporti automaticamente la cabina al *piano di riferimento del compartimento*. Un allarme luminoso ed acustico deve segnalare il fallimento di questa manovra al personale dell'edificio; tale allarme non deve essere operativo quando l'ascensore è sotto il controllo dei Vigili del fuoco.

Sezione M Metodi

METODI

Capitolo M.1 Metodologia per l'ingegneria della sicurezza antincendio

M.1.1 Premessa

1. L'applicazione dei principi dell'ingegneria della sicurezza antincendio consente, analogamente alle altre discipline ingegneristiche, di definire soluzioni idonee al raggiungimento di obiettivi progettuali mediante analisi di tipo quantitativo.
2. Nel presente capitolo si descrive in dettaglio la metodologia di progettazione dell'ingegneria della sicurezza antincendio (o *progettazione antincendio prestazionale*)
3. Per altri aspetti tecnici della progettazione antincendio prestazionale devono essere impiegate le indicazioni riportati nei seguenti capitoli:
   a. capitolo M.2 *Scenari di incendio per la progettazione prestazionale*;
   b. capitolo M.3 *Salvaguardia della vita con la progettazione prestazionale*.
4. Per gli aspetti della progettazione antincendio prestazionale non esplicitamente definiti nel presente documento si può fare riferimento alla regola dell'arte internazionale.

M.1.2 Fasi della metodologia

1. La metodologia di progettazione prestazionale si compone di due fasi:
   a. prima fase: *analisi preliminare:*

      Sono formalizzati i passaggi che conducono ad individuare le condizioni più rappresentative del rischio al quale l'attività è esposta e quali sono le *soglie di prestazion*e cui riferirsi in relazione agli obiettivi di sicurezza da perseguire;

   b. seconda fase: *analisi quantitativa:*

      Impiegando modelli di calcolo, si esegue l'analisi quali-quantitativa degli effetti dell'incendio in relazione agli obiettivi assunti, confrontando i risultati ottenuti con le *soglie di prestazione* già individuate e definendo il progetto da sottoporre a definitiva approvazione.

M.1.3 Prima fase: analisi preliminare

1. La fase di analisi preliminare si compone delle seguenti sotto-fasi necessarie per definire i rischi da contrastare e, di conseguenza, i criteri oggettivi di quantificazione degli stessi necessari per la successiva analisi numerica.

M.1.3.1 Definizione del progetto

Nota Nei riferimenti internazionali, *Define project scope*

1. In questa sotto-fase viene definito lo scopo della progettazione antincendio.
2. Il professionista antincendio identifica e documenta almeno i seguenti aspetti:
   a. destinazione d'uso dell'attività;
   b. finalità della progettazione antincendio prestazionale;
   c. eventuali vincoli progettuali derivanti da previsioni normative o da esigenze peculiari dell'attività;
   d. pericoli di incendio connessi con la destinazione d'uso prevista;
   e. condizioni al contorno per l'individuazione dei dati necessari per la valutazione degli effetti che si potrebbero produrre;
   f. caratteristiche degli occupanti in relazione alla tipologia di edificio ed alla destinazione d'uso prevista.

M.1.3.2 Identificazione degli obiettivi di sicurezza antincendio

Nota Nei riferimenti internazionali, *Identify goals, define objectives*

1. Dopo aver stabilito lo scopo del progetto, in particolare la destinazione e le modalità di impiego dell'attività, il professionista antincendio specifica gli obiettivi di sicurezza antincendio, tra quelli previsti nel presente documento, in relazione alle specifiche esigenze dell'attività in esame ed alle finalità della progettazione.
2. Con gli obiettivi di sicurezza antincendio si specificano qualitativamente, ad esempio, il livello di salvaguardia dell'incolumità degli occupanti, il massimo danno tollerabile all'attività ed al suo contenuto, la continuità d'esercizio a seguito di un evento incidentale.

M.1.3.3 Definizione delle soglie di prestazione

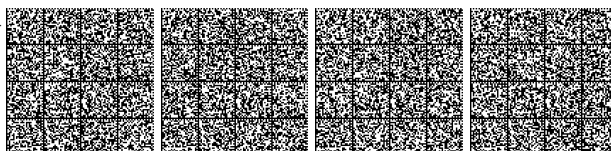
Nota Nei riferimenti internazionali, *Develop performance criteria*

1. Il passo successivo consiste nella traduzione degli obiettivi antincendio in *soglie di prestazione (performance criteria).* Si tratta di soglie di tipo quantitativo e qualitativo rispetto alle quali si può svolgere la valutazione oggettiva di sicurezza antincendio.
2. Con la scelta delle *soglie di prestazione* si rendono quindi quantitativi gli effetti termici sulle strutture, la propagazione dell'incendio, i danni agli occupanti, ai beni ed all'ambiente.
3. Tali *soglie di prestazione* devono poter essere utilizzate nella seconda fase della progettazione per discriminare in modo oggettivo le soluzioni progettuali che soddisfano gli obiettivi antincendio da quelle che invece non raggiungono le prestazioni richieste.
4. Ai fini della progettazione per la salvaguardia della vita si stabiliscono le *soglie di prestazione per la vita* (*life safety criteria*). Si tratta delle soglie impiegate per definire l'*incapacitazione* degli occupanti esposti al fuoco ed ai suoi prodotti. Nel capitolo M.3 sono riportati esempi di valori numerici utilizzabili per tali progettazioni.

5. Per definizione, gli occupanti raggiungono l'*incapacitazione* quando diventano inabili a mettersi al sicuro autonomamente. A tale condizione segue, in breve tempo, il decesso del soggetto.
6. Il capitolo S.2 definisce le *soglie di prestazione* per le progettazioni la cui finalità sia il mantenimento della capacità portante di tutta o parte di un'opera da costruzione.

M.1.3.4 Individuazione degli scenari di incendio di progetto

Nota Nei riferimenti internazionali, *Develop fire scenarios*

1. Gli scenari di incendio rappresentano la schematizzazione degli eventi che possono ragionevolmente verificarsi nell'attività in relazione alle caratteristiche del focolare, dell'edificio e degli occupanti.
2. La procedura di identificazione, selezione e quantificazione degli scenari di incendio di progetto è descritta nel capitolo M.2.

M.1.4 Seconda fase: analisi quantitativa

1. La fase di analisi quantitativa si compone di alcune sotto-fasi necessarie per effettuare le verifiche di sicurezza degli scenari individuati nella fase preliminare.

M.1.4.1 Elaborazione delle soluzioni progettuali

Nota Nei riferimenti internazionali, *Develop trial designs*

1. Il professionista antincendio elabora una o più soluzioni progettuali per l'attività, congruenti con le finalità già definite al paragrafo M.1.3.1, da sottoporre alla successiva verifica di soddisfacimento degli obiettivi di sicurezza antincendio.

M.1.4.2 Valutazione delle soluzioni progettuali

Nota Nei riferimenti internazionali, *Evaluate trial designs*

1. In questa fase il professionista antincendio calcola gli effetti che gli scenari d'incendio di progetto determinerebbero nell'attività per ciascuna soluzione progettuale elaborata nella fase precedente.
2. A tal fine il professionista antincendio impiega un modello di calcolo analitico o numerico: l'applicazione del modello fornisce i risultati quantitativi che consentono di descrivere l'evoluzione dell'incendio e dei suoi effetti sulle strutture, sugli occupanti o sull'ambiente, secondo le finalità della progettazione.
3. La modellazione degli effetti dell'incendio consente di calcolare gli effetti dei singoli scenari per ciascuna soluzione progettuale.
4. I risultati della modellazione sono utilizzati per la verifica del rispetto delle soglie di prestazione per le soluzioni progettuali per ciascuno scenario d'incendio di progetto.
5. Le soluzioni progettuali che non rispettano tutte le soglie di prestazione per ogni scenario di incendio di progetto devono essere scartate.

M.1.4.3 Selezione delle soluzioni progettuali idonee

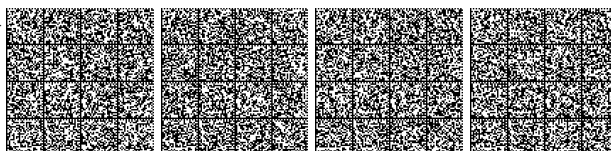
Nota Nei riferimenti internazionali, *Select final design*

1. Il professionista antincendio seleziona la soluzione progettuale finale tra quelle che sono state verificate positivamente rispetto agli scenari di incendio di progetto.

M.1.5 Documentazione di progetto

1. La documentazione di progetto deve essere integrata da:
   a. per la prima fase (analisi preliminare):
      i. *sommario tecnico*, firmato congiuntamente dal professionista antincendio e dal responsabile dell'attività, ove è sintetizzato il processo seguito per individuare gli scenari di incendio di progetto e le soglie di prestazione, come descritto al paragrafo M.1.6;
   b. per la seconda fase (analisi quantitativa):
      i. specifica *relazione tecnica* ove si presentino i risultati dell'analisi ed il percorso progettuale seguito, come descritto al paragrafo M.1.7;
      ii. *programma per la gestione della sicurezza antincendio*, come descritto nel paragrafo M.1.8, con le specifiche modalità d'attuazione delle misure di *gestione della sicurezza antincendio* di cui al capitolo S.5.

M.1.6 Sommario tecnico

1. Il sommario tecnico deve contenere le seguenti informazioni:

a. indicazione del responsabile dell’attività;

b. individuazione del responsabile della progettazione antincendio generale;

c. individuazione dei professionisti antincendio che utilizzano l'ingegneria della sicurezza antincendio e che definiscono le specifiche misure di gestione della sicurezza antincendio, qualora diversi dal responsabile della progettazione antincendio generale;

d. finalità per le quali è applicato il metodo prestazionale (es. analisi dei campi termici, della diffusione dei fumi e verifica delle vie di esodo, valutazione dei tempi di esodo, valutazione della capacità portante delle strutture, protezione di beni o ambiente in caso d'incendio, continuità di esercizio dell'attività). Devono essere chiaramente evidenziati gli aspetti della progettazione antincendio esclusi dalla progettazione prestazionale.

2. Il sommario tecnico deve essere firmato dal responsabile dell’attività e da tutti i soggetti coinvolti nella progettazione.

M.1.7 Relazione tecnica

1. Nella relazione tecnica devono risultare le soluzioni progettuali agli scenari di incendio di progetto.

2. L’esito dell’analisi deve essere sintetizzato con tabelle, disegni, schemi grafici, immagini, che presentino in maniera quantitativa i parametri rilevanti ai fini del raggiungimento degli obiettivi di sicurezza antincendio.

3. Nello specifico si devono fornire le seguenti indicazioni:

   a. modelli di calcolo utilizzati: il professionista antincendio deve fornire elementi a sostegno della scelta del modello utilizzato affinché sia dimostrata la coerenza delle scelte operate con lo scenario di incendio di progetto adottato;

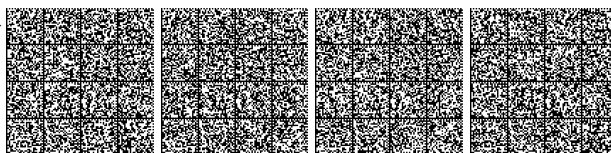
   b. parametri e valori associati: la scelta iniziale dei valori da assegnare ai parametri alla base dei modelli di calcolo, deve essere giustificata in modo adeguato, facendo specifico riferimento a norme, letteratura tecnico-scientifica, prove sperimentali;

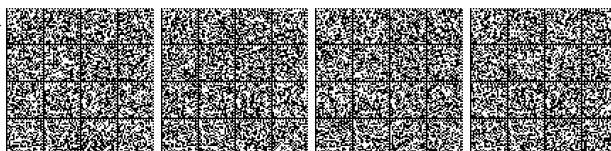
   c. origine e caratteristiche dei codici di calcolo: devono essere fornite indicazioni in merito all’origine ed alle caratteristiche dei codici di calcolo utilizzati, con riferimento alla denominazione, all’autore o distributore, nonché sull’inquadramento teorico della metodologia di calcolo e sulla sua traduzione numerica e indicazioni riguardanti la riconosciuta affidabilità dei codici. Inoltre, tramite riferimento ai manuali d'uso, deve essere indicato che il codice di calcolo è impiegato nel suo *campo di applicazione* e nel rispetto delle *limitazioni d'impiego per applicazioni ingegneristiche, e validato per applicazioni analoghe a quella oggetto di modellazione e verificato;*

   d. confronto fra risultati della modellazione e soglie di prestazione: in funzione della metodologia adottata per effettuare le valutazioni relative allo scenario di incendio considerato, devono essere adeguatamente illustrati tutti gli elementi che consentono di verificare il rispetto delle soglie di prestazione indicate nell’analisi preliminare, al fine di evidenziare l’adeguatezza delle misure antincendio che si intendono adottare;

4. Devono essere resi disponibili i tabulati relativi al calcolo e i relativi dati di input.

Nota: La documentazione riportante i risultati e il percorso progettuale assicura che tutti i soggetti interessati comprendano le limitazioni imposte all'attività in relazione alla soluzione progettuale. Tale documentazione deve esplicitare il criterio con cui sono state valutate le condizioni di sicu-

rezza del progetto, al fine di garantire la realizzazione corretta e il mantenimento nel tempo delle scelte concordate.

M.1.8 Gestione della sicurezza antincendio

1. Con l'applicazione della metodologia prestazionale il professionista antincendio basa l'individuazione delle misure antincendio di prevenzione e protezione di progetto su specifiche ipotesi e limitazioni d'esercizio: devono pertanto essere previste specifiche misure di *gestione della sicurezza antincendio* (GSA) affinché non possa verificarsi la riduzione del livello di sicurezza assicurato inizialmente.
2. Le specifiche misure di *gestione della sicurezza antincendio* devono essere *limitate* agli aspetti trattati nella progettazione prestazionale, con particolare riguardo alle specifiche soluzioni progettuali, alle misure antincendio di prevenzione e protezione adottate, al mantenimento delle condizioni di esercizio da cui discendono i valori dei parametri di ingresso nella progettazione prestazionale.
3. Su specifiche misure di *gestione della sicurezza antincendio* sono sottoposte a verifiche periodiche da parte del responsabile dell'attività secondo le cadenze temporali già definite nel progetto.
4. Nell'ambito del programma per l'attuazione della gestione della sicurezza antincendio devono essere valutati ed esplicitati i provvedimenti presi relativamente ai seguenti punti:
   a. organizzazione del personale;
   b. identificazione e valutazione dei pericoli derivanti dall'attività;
   c. controllo operativo;
   d. gestione delle modifiche;
   e. pianificazione di emergenza;
   f. sicurezza delle squadre di soccorso;
   g. controllo delle prestazioni;
   h. manutenzione dei sistemi di protezione;
   i. controllo e revisione.

M.1.9 Criteri di scelta e d'uso dei modelli e dei codici di calcolo

1. Il professionista antincendio può optare tra i modelli di calcolo che le conoscenze tecniche di settore mettono a disposizione, sulla base di valutazioni inerenti la complessità del progetto.

2. Il professionista antincendio che adotta modelli di calcolo sofisticati, deve possedere una particolare competenza nel loro utilizzo, nonché un'approfondita conoscenza sia dei fondamenti teorici che ne sono alla base che della dinamica dell'incendio.

3. Allo stato attuale i modelli più frequentemente utilizzati sono:

   a. modelli analitici,

   b. modelli numerici tra cui:

      i. modelli di simulazione dell'incendio a zone per ambienti confinati,

Nota Ad esempio, codici di calcolo CFAST, Ozone.

      ii. modelli di simulazione dell'incendio di campo,

Nota Ad esempio, codici di calcolo CFX, FDS, Fluent.

      iii. modelli di simulazione dell'esodo,

Nota Ad esempio, codice di calcolo FDS+EVAC.

      iv. modelli di analisi termostrutturale.

Nota Ad esempio, codici di calcolo Abaqus, Adina, Ansys, Diana, Safir, Strauss..

4. Nel loro campo di applicazione, i modelli analitici garantiscono stime accurate di effetti specifici dell'incendio (es. il calcolo del tempo di *flashover* in un locale). Per analisi più complesse che coinvolgano interazioni dipendenti dal tempo di più processi di tipo fisico e chimico presenti nello sviluppo di un incendio si ricorre generalmente ai modelli numerici.

5. Per i parametri di input del modello più rilevanti deve essere svolta analisi di *sensibilità* dei risultati alla variazione del parametro di input. Ad esempio, i risultati dell'analisi non devono essere significativamente dipendenti dalle dimensioni della griglia di calcolo.

6. È ammesso l'utilizzo contemporaneo di più tipologie di modelli. Ad esempio:

   a. si possono usare modelli specifici per la valutazione del tempo di attivazione di un impianto di rivelazione o di spegnimento e della rottura di un vetro in funzione della temperatura, per poi inserire i dati ricavati in una modellazione effettuata con modelli di campo;

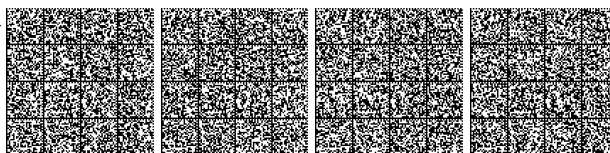
   b. si può utilizzare un modello a zone per valutare in una prima fase le condizioni di maggiore criticità del fenomeno, per poi approfondire la trattazione degli effetti con modelli di campo.

M.1.10 Riferimenti

1. Il principali riferimenti sull'argomento sono i seguenti:

   a. ISO 23932, FSE – *General principles.*

   b. BS 7974: *Application of FSE principles to the design of buildings – Code of practice.*

   c. BS PD 7974-0: *Application of FSE principles to the design of buildings – Part 0: Guide to design framework and FSE procedures.*

d. SFPE *Engineering Guide to Performance-Based Fire Protection*, 2nd ed., 2007.

METODI

Capitolo M.2 Scenari di incendio per la progettazione prestazionale

M.2.1 Premessa

1. Il presente capitolo descrive la procedura di *identificazione*, *selezione* e *quantificazione* degli *scenari di incendio di progetto* che sono impiegati nell'analisi quantitativa da parte del *professionista antincendio* che si avvale dell'ingegneria della sicurezza antincendio e fornisce altresì indicazioni per eseguire la verifica del raggiungimento degli obiettivi di sicurezza antincendio per le attività.
2. Gli *scenari d'incendio* rappresentano la descrizione dettagliata degli eventi che possono ragionevolmente verificarsi in relazione a tre aspetti fondamentali:
   a. caratteristiche dell'incendio;
   b. caratteristiche dell'attività;
   c. caratteristiche degli occupanti.
3. La documentazione della procedura di *identificazione*, *selezione* e *quantificazione* degli *scenari di incendio di progetto* deve essere conforme alle indicazioni di questo documento, per consentire la valutazione del progetto da parte delle competenti strutture dei Vigili del fuoco.
4. Tale procedura consiste nei seguenti passi:
   a. *identificazione* dei possibili *scenari d'incendio* che possono svilupparsi nell'attività, da cui dipende l'esito dell'intera valutazione secondo il metodo prestazionale;
   b. *selezione* degli *scenari d'incendio di progetto* tra tutti i possibili scenari d'incendio identificati;
   c. *descrizione quantitativa* degli scenari d'incendio di progetto selezionati.

M.2.2 Identificazione dei possibili scenari d'incendio

1. Il primo passo della procedura consiste nell'*identificare tutti i possibili scenari d'incendio* che possono svilupparsi durante la vita utile dell'attività. In relazione a ciò si devono considerare *tutte le condizioni di esercizio* ragionevolmente prevedibili.

Nota Ad esempio: allestimenti temporanei, diverse configurazioni spaziali dei materiali combustibili, modifica delle vie d'esodo e dell'affollamento, ...

2. Per individuare gli scenari d'incendio, il professionista antincendio sviluppa uno specifico *albero degli eventi* a partire da ogni evento iniziatore pertinente e credibile. Il processo può essere svolto in maniera *qualitativa*, oppure in maniera *quantitativa* se sono disponibili dati statistici desunti da fonti autorevoli e condivise.
3. Ogni scenario d'incendio identificato deve essere compiutamente ed univocamente descritto in relazione ai suoi tre aspetti fondamentali: le caratteristiche dell'incendio, le caratteristiche dell'attività e le caratteristiche degli occupanti.
4. In ogni caso, il professionista antincendio deve specificare se lo scenario d'incendio ipotizzato sia relativo ad una condizione di *pre-flashover* oppure ad una condizione di *post-flashover*, a seconda dell'obiettivo da raggiungere.

Nota Ad esempio: salvaguardia degli occupanti, mantenimento della capacità portante delle strutture, ...

5. Nella fase di identificazione degli scenari, il professionista antincendio deve tenere conto degli incendi che hanno interessato edifici o attività simili a quella in esame mediante analisi storica e deve descrivere:

a. *evento iniziatore* caratterizzato da un focolaio di incendio e dalle condizioni dell’ambiente circostante;

b. *propagazione* dell’incendio e dei prodotti della combustione;

c. *azione degli impianti* tecnologici e di protezione attiva contro l’incendio;

d. azioni eseguite dai componenti della *squadra aziendale* dedicata alla lotta antincendio presenti nell'ambiente;

e. distribuzione e comportamento degli *occupanti*.

M.2.3 Selezione degli scenari d'incendio di progetto

1. Nel primo passo della procedura viene in genere identificato un elevato numero di scenari d'incendio possibili nell'attività. Lo scopo di questo secondo passo della procedura consiste nel ridurre il numero degli scenari d'incendio al minimo numero ragionevole, al fine di alleggerire il successivo lavoro di verifica delle soluzioni progettuali.

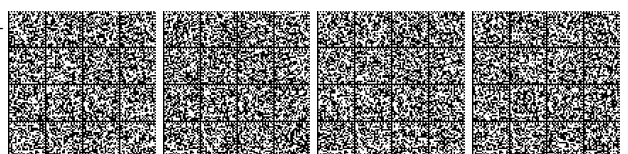
2. Il professionista antincendio seleziona gli *scenari di incendio* ed estrae il sottoinsieme degli *scenari d'incendio di progetto*, esplicitando nella documentazione progettuale i motivi che portano ad escluderne alcuni dalla successiva analisi quantitativa, facendo riferimento agli alberi degli eventi già sviluppati nel precedente passo o secondo giudizio esperto.

3. Il professionista antincendio seleziona i *più gravosi* tra gli scenari di incendio *credibili*.

4. Gli *scenari d'incendio di progetto* così selezionati rappresentano per l'attività un livello di rischio d'incendio non inferiore a quello compiutamente descritto dall'insieme di tutti gli *scenari d'incendio*. Le soluzioni progettuali, rispettose delle *soglie di prestazione* richieste nell'ambito degli *scenari d'incendio di progetto*, garantiscono quindi lo stesso grado di sicurezza anche nei confronti di tutti gli altri *scenari d'incendio*.

5. La selezione degli scenari d’incendio è fortemente influenzata dall’obiettivo che il professionista antincendio intende raggiungere. Ad esempio, se si intende principalmente perseguire la salvaguardia degli occupanti durante la fase di esodo, possono essere selezionati scenari come quelli di seguito indicati:

   a. un incendio di breve durata e con crescita veloce, che è accompagnato da elevata produzione di fumo e gas di combustione (ad esempio, l’incendio di un mobile imbottito), risulta più critico di uno che rilascia maggiore potenza termica, ma che ha una crescita lenta e dura più a lungo, anche se quest’ultimo sollecita termicamente in modo più severo gli elementi costruttivi presenti;

   b. un incendio di limitate dimensioni, che però si sviluppa in prossimità delle vie di esodo di un locale ad alta densità di affollamento, può risultare più pericoloso di uno che emette una maggiore potenza termica, ma che si origina in un ambiente confinato e che si trova lontano dalle zone dove è prevista la presenza di occupanti.

M.2.4 Descrizione quantitativa degli scenari d'incendio di progetto

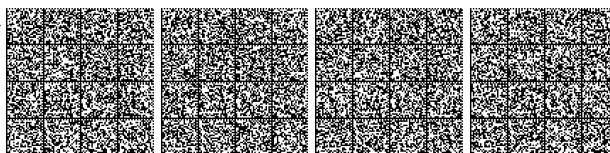
1. Terminata la selezione degli scenari di incendio di progetto, il professionista antincendio deve procedere con la *descrizione quantitativa* di ciascuno di essi.
2. Il professionista antincendio traduce la descrizione qualitativa degli scenari d'incendio di progetto, già elaborata nel primo passo, in dati numerici di input appropriati per la metodologia di calcolo scelta per la verifica delle ipotesi progettuali.
3. In relazione alle finalità dell'analisi, il professionista antincendio specifica i dati di input per attività, occupanti ed incendio, dettagliatamente elencati nei prossimi paragrafi.

M.2.4.1 Attività

1. Le caratteristiche dell'attività influenzano l'esodo degli occupanti, lo sviluppo dell'incendio e la diffusione dei prodotti della combustione. A seconda dell'obiettivo dell'analisi, la descrizione quantitativa dell'attività potrà comprendere i seguenti elementi:
   a. Caratteristiche architettoniche e strutturali:
      i. localizzazione e geometria dell'attività, dimensioni e distribuzione degli ambienti interni;
      ii. descrizione strutturale, caratteristiche dei relativi elementi costruttivi portanti e separanti;
      iii. descrizione materiali non strutturali e di finitura;
      iv. sistema d'esodo: dimensioni, distribuzione e uscite di sicurezza;
      v. dimensione, localizzazione e stato di apertura/chiusura/rottura efficace delle aperture di ventilazione di progetto e potenziali, come porte, finestre, lucernari, superfici vetrate;
      vi. barriere che influenzano il movimento dei prodotti della combustione.
   b. Impiantistica:
      i. impianti di protezione attiva conto l'incendio;
      ii. impianti di rivelazione, di segnalazione e di allarme incendio;
      iii. impianti tecnologici a servizio dell'attività, come gli impianti di condizionamento, di distribuzione o di processo.
   c. Aspetti gestionali ed operativi:
      i. destinazione d'uso dell'attività e processo produttivo che vi si svolge;
      ii. organizzazione dell'attività ospitata;
      iii. eventuali azioni attuate dai soccorritori, previste nel piano di emergenza, in grado di alterare la propagazione dei prodotti della combustione; tali azioni devono essere considerate solo in via eccezionale e valutate caso per caso.

Nota Ad esempio: chiusura di porte e attivazione manuale di sistemi di allarme che possono influire sullo sviluppo dell'incendio e sull'esodo degli occupanti.

   d. Fattori ambientali che influenzano le prestazioni antincendio dell'attività.

Nota Ad esempio: temperature esterne, ventosità dell'area, livello di rumore che ha impatto sulla percezione dell'allarme.

M.2.4.2 Occupanti

1. A seconda dell'obiettivo dell'analisi, il professionista antincendio descrive dettagliatamente le caratteristiche della popolazione ospitata nell'attività, che possono influenzare il comportamento e la risposta nei confronti dell'incendio.
2. In particolare, la descrizione deve tener conto almeno dei seguenti aspetti ove rilevanti ai fini della tipologia dell'analisi:
   a. affollamento complessivo e distribuzione degli occupanti negli ambienti dell'attività;
   b. tipologia degli occupanti;

Nota Ad esempio: lavoratori, visitatori occasionali, anziani, bambini, degenti, ...

   c. familiarità degli occupanti con l'attività e con il sistema di vie d'esodo;
   d. stato di veglia/sonno degli occupanti.

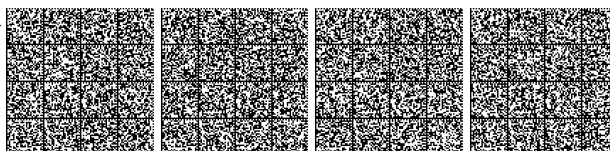
M.2.4.3 Incendio

1. A seconda dell'obiettivo dell'analisi, la descrizione dell'incendio consiste nella caratterizzazione quantitativa del focolare, in quanto sorgente di *energia termica* e di *prodotti della combustione*, secondo i seguenti parametri ove rilevanti ai fini della tipologia dell'analisi:
   a. localizzazione del focolare;
   b. tipologia di focolare: covante o con fiamma;
   c. quantità, qualità e distribuzione spaziale del materiale combustibile;
   d. fonti d'innesco;
   e. curva RHR (*rate of heat release)*, quale potenza termica prodotta dal focolare al variare del tempo RHR(t);
   f. generazione dei prodotti della combustione presi in considerazione (es. CO e particolato).
2. Ai fini della caratterizzazione quantitativa del focolare il professionista antincendio può:
   a. impiegare dati sperimentali ottenuti da misura diretta in laboratorio secondo metodologia scientifica consolidata;
   b. usare dati pubblicati da fonti autorevoli e condivise. Il professionista antincendio *cita sempre* con precisione tali fonti e *verifica la corrispondenza* del campione di prova sperimentale (quantità, composizione, geometria e modalità di prova) con quello previsto nello scenario di incendio di progetto, utilizzando un approccio ragionevolmente conservativo;
   c. impiegare delle *metodologie di stima*. Nel paragrafo M.2.6 si descrivono alcune metodologie di stima mutuate dalla letteratura citata al paragrafo M.2.8.
3. In alternativa, può impiegare i focolari predefiniti di cui al paragrafo M.2.7 nell'ambito delle limitazioni ivi specificate.

M.2.5 Durata degli scenari d'incendio di progetto

1. Deve essere descritta tutta la sequenza di evoluzione dell'incendio, a partire dall'evento iniziatore per un intervallo di tempo che dipende dagli obiettivi di sicurezza da raggiungere come riportato in tabella M.2-1.

Obiettivo di sicurezza antincendio	Durata minima degli scenari di incendio di progetto
Salvaguardia della vita	Dall'evento iniziatore fino al momento in cui tutti gli occupanti dell'attività raggiungono o permangono in un luogo sicuro. Se il luogo sicuro è prossimo o interno all'opera da costruzione, devono essere valutate eventuali interazioni tra il mantenimento della capacità portante dell'opera da costruzione ed il luogo sicuro.
Mantenimento della capacità portante in caso d'incendio	Dall'evento iniziatore fino all'arresto dell'analisi strutturale, in fase di raffreddamento, al momento in cui gli effetti dell'incendio sono ritenuti non significativi in termini di variazione temporale delle caratteristiche della sollecitazione e degli spostamenti

Tabella M.2-1: Durata minima degli scenari d'incendio di progetto

M.2.6 Stima della curva RHR

1. La definizione quantitativa delle varie fasi dell'incendio qui riportata si riferisce alla curva qualitativa dell'illustrazione M.2-1.
2. La presente metodologia può essere utilizzata per:
   a. costruire le curve naturali con un modello di incendio numerico avanzato di cui al capitolo S.2, per la valutazione della capacità portante in condizioni d'incendio delle opere da costruzione;
   b. valutare la portata di fumo emessa durante l'incendio per la progettazione dei sistemi SEFC.

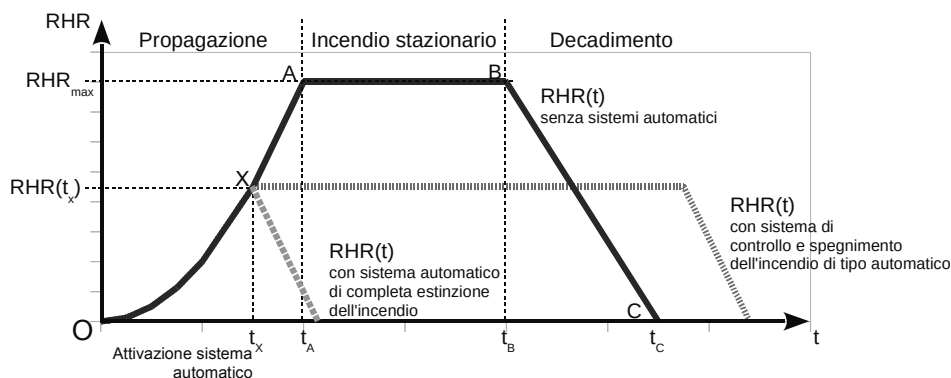



Illustrazione M.2-1: Fasi dell'incendio

M.2.6.1 Fase di propagazione dell'incendio

1. Durante la fase di propagazione, la potenza termica rilasciata dall'incendio al variare del tempo RHR(t) può essere rappresentata da:

$$RHR(t) = 1000 \left(\frac{t}{t_\alpha}\right)^2 \quad \text{per } t < t_A \qquad \text{M.2-1}$$

dove:

RHR(t) potenza termica rilasciata dall'incendio [kW]
t tempo [s]
t_α tempo necessario affinché la potenza termica rilasciata raggiunga il valore di 1000 kW, come definito nel capitolo G.3. [s]

Per alcune attività, tale valore può essere desunto dai prospetti dell'appendice E dell' Eurocodice 1, UNI EN 1991-1-2. Per le altre attività il valore di t_α può essere determinato con considerazioni basate sul giudizio esperto per analogia.

M.2.6.2 Effetto dei sistemi automatici di controllo dell'incendio

1. Se nell'attività sono previsti *sistemi di controllo dell'incendio di tipo automatico* (es. impianto sprinkler), l'andamento della potenza termica rilasciata RHR(t) non raggiunge il valore massimo RHR_{max}, calcolato secondo quanto previsto al paragrafo M.2.6.3, che avrebbe potuto raggiungere in relazione alle condizioni del combustibile ed a quelle ambientali, ma può essere assunta costante e pari al valore di $RHR(t_X)$ raggiunto all'istante t_X di entrata in funzione dell'impianto automatico. Tale valore permane per un intervallo di tempo pari alla durata di alimentazione prevista per l'impianto, entro cui si presume che l'incendio controllato venga definitivamente estinto mediante l'intervento manuale.

2. In ogni caso il progettista è tenuto a valutare l'affidabilità di funzionamento dei sistemi automatici di controllo dell'incendio considerati in fase progettuale ai fini della modifica dell'andamento della curva RHR(t).
3. Se nell'attività sono invece previsti *sistemi automatici di estinzione completa dell'incendio* (es. ESFR, water mist, ...), il loro effetto deve essere valutato caso per caso in relazione alla loro efficacia ed all'affidabilità di funzionamento.
3. A differenza dell'attivazione dei sistemi automatici, l'intervento manuale effettuato dalle *squadre antincendio* non può essere considerato in fase progettuale ai fini della modifica dell'andamento della curva RHR(t).

M.2.6.3 Fase dell'incendio stazionario

1. Nella maggioranza dei casi l'energia termica potenzialmente contenuta nel compartimento antincendio è sufficiente a produrre la condizione di *flashover* e si ipotizza che, anche dopo il flashover, la curva cresca con andamento ancora proporzionale a t^2 fino al tempo t_A che corrisponde alla massima potenza RHR_{max} rilasciata dall'incendio nello specifico compartimento antincendio.
2. Se nell'attività non sono previsti impianti di controllo o estinzione automatica dell'incendio, si suppone che dal tempo t_A fino a t_B la potenza termica prodotta dall'incendio si stabilizzi al valore massimo RHR_{max}:

$$RHR(t) = RHR_{max} \quad \text{per } t_A \leqslant t < t_B \qquad \text{M.2-2}$$

3. Se lo sviluppo dell'incendio risulta *controllato dal combustibile*, come accade *all'aperto* o in edifici con *elevata superficie di ventilazione*, il valore di RHR_{max} può essere fornito dalla seguente espressione:

$$RHR_{max} = RHR_f \, A_f \qquad \text{M.2-3}$$

dove:

RHR_f valore della potenza termica massima rilasciata per unità di superficie lorda. Per alcune attività, tale valore può essere desunto dai prospetti dell'appendice E.4 dell'Eurocodice 1, UNI EN 1991-1-2. [kW/m²]

A_f superficie lorda del compartimento in caso di distribuzione uniforme del carico d'incendio, oppure superficie lorda effettivamente occupata dal combustibile oppure area operativa di sistemi automatici di controllo dell'incendio [m²]

4. Se lo sviluppo dell'incendio risulta *limitato dal valore della superficie di ventilazione*, come generalmente si verifica in edifici con superficie di *ventilazione ordinaria*, allora il valore di RHR_{max} deve essere ridotto in conseguenza della quantità di comburente disponibile che può affluire dalle superfici di ventilazione presenti nella fase di post-flashover. In tal caso, se le pareti del compartimento presentano solo aperture verticali, è possibile determinare il valore di RHR_{max} ridotto tramite la seguente espressione semplificata:

$$RHR_{max} = 0{,}10 \, m \, H_u \, A_v \sqrt{h_{eq}} \qquad \text{M.2-4}$$

con:

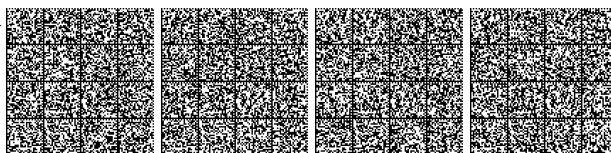
m fattore di partecipazione alla combustione di cui al capitolo S.2 del presente documento.

H_u potere calorifico inferiore del legno pari a 17500 kJ/kg.

A_v area totale delle *aperture verticali* su tutte le pareti del compartimento [m²]

L'altezza equivalente delle aperture verticali h_{eq} si calcola con la seguente relazione:

$$h_{eq} = \frac{\sum_i A_{v,i} \, h_i}{\sum_i A_{v,i}} \qquad \text{M.2-5}$$

con:

h_{eq} altezza equivalente delle aperture verticali [m]
$A_{v,i}$ area dell'apertura verticale i-esima [m²]
h_i altezza dell'apertura verticale i-esima [m]

Se invece le pareti del compartimento presentano anche *aperture orizzontali* (ad es. SEFC), l'eventuale riduzione del valore di RHR_{max} deve essere valutata con modelli più sofisticati, ad esempio i modelli di campo di simulazione dell'incendio considerando tutte le superfici di ventilazione aperte sin dall'innesco dell'incendio.

5. Noto il valore di RHR_{max}, il tempo t_A di inizio della fase di incendio stazionario si calcola con la seguente espressione:

$$t_A = \sqrt{RHR_{max} \frac{t_\alpha^2}{1000}} \qquad \text{M.2-6}$$

con:
t_A tempo di inizio della fase di incendio stazionario [s]

6. La fase di incendio stazionario termina al tempo t_B, tempo di inzio della fase di decadimento, in cui il 70% dell'*energia termica inizialmente disponibile* $q_f \cdot A_f$ è stata rilasciata nel compartimento antincendio. Il valore dell'energia q_f è valutato conformemente alle indicazioni contenute nel capitolo S.2.

7. Se l'energia termica inizialmente disponibile è *sufficiente* affinché l'incendio superi la fase di propagazione e raggiunga la potenza massima RHR_{max}, cioè:

$$70\%\ q_f A_f \geqslant \frac{1}{3} \frac{1000}{t_\alpha^2} t_A^3 \qquad \text{M.2-7}$$

allora il tempo t_B di fine della fase di incendio stazionario si calcola con la seguente espressione:

$$t_B = t_A + \frac{70\%\ q_f A_f - \frac{1}{3} \frac{1000}{t_\alpha^2} t_A^3}{RHR_{max}} \qquad \text{M.2-8}$$

dove:
t_B tempo di fine della fase di incendio stazionario [s]
q_f carico di incendio specifico [kJ/m²]

8. Se l'energia termica inizialmente disponibile non è *sufficiente* affinché l'incendio superi la fase di propagazione, la curva RHR raggiunge il valore massimo per qualche secondo poi passa direttamente alla fase di decadimento.

M.2.6.4 Fase di decadimento

1. Il tempo t_C, trascorso il quale la potenza termica rilasciata dall'incendio si annulla, viene calcolato considerando che nella fase di decadimento è consumato il restante 30% dell'energia termica inizialmente disponibile:

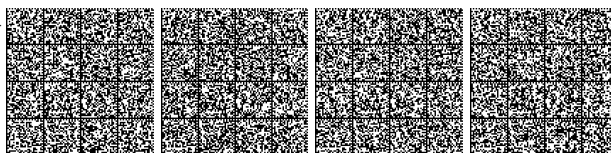
$$t_C = t_B + \frac{2 \cdot 30\%\ q_f A_f}{RHR_{max}} \qquad \text{M.2-9}$$

dove:
t_C tempo con potenza termica rilasciata dall'incendio nulla [s]

2. Durante la fase di decadimento l'andamento della potenza prodotta dall'incendio è lineare e quindi:

$$RHR(t) = RHR_{max} \frac{t_C - t}{t_C - t_B} \quad \text{per}\ t_B \leqslant t \leqslant t_C \qquad \text{M.2-10}$$

M.2.6.5 Altre indicazioni

1. Qualora la definizione della fase di propagazione della curva RHR(t) basata esclusivamente sul tempo caratteristico t_α fosse ritenuta non rappresentativa della reale evoluzione dell'incendio durante la fase di propagazione, in particolare negli edifici civili, si renderà necessaria una più dettagliata definizione della

curva di crescita dell’incendio, con specifica attenzione alla propagazione dell’incendio e dei prodotti della combustione, che rappresentano i fenomeni di maggiore interesse per i problemi di *salvaguardia della vita*.

2. Il professionista antincendio può pertanto valutare le possibilità che l'incendio si propaghi dagli oggetti già coinvolti dalle fiamme ad altri elementi combustibili, per mezzo di un'appropriata valutazione del rischio di incendio. Tale valutazione deve essere giustificata durante l'analisi quantitativa.
3. Un esempio di tale approccio è chiaramente affrontato nelle NFPA 92 e NFPA 555. Questi documenti riportano alcune correlazioni impiegabili per verificare se, nelle prime fasi di sviluppo di un incendio, la potenza termica rilasciata da un oggetto incendiato possa provocare la propagazione dell'incendio ad altri oggetti per effetto dell'irraggiamento termico, in relazione alla tipologia dei materiali ed alla distanza che li separa dagli oggetti già innescati.
4. La curva RHR può essere così ricostruita nel seguente modo:
   a. ipotizzare il materiale combustibile iniziatore dell’incendio;
   b. valutare la sequenza con la quale i diversi elementi combustibili presenti nell’ambiente vengono coinvolti dalla propagazione dell'incendio;
   c. calcolare la curva RHR(t) complessiva, per somma dei contributi nel tempo dei singoli oggetti. Le curve RHR(t) di molte tipologie di oggetti combustibili presenti negli edifici civili possono essere facilmente reperite in letteratura.

M.2.7 Focolare predefinito

1. Qualora si intenda omettere le valutazioni in merito alla descrizione quantitativa del focolare di cui al paragrafo M.2.4, possono essere impiegati i *focolari predefiniti* descritti quantitativamente secondo il metodo indicato nel paragrafo M.2.6, impiegando i valori dei parametri di cui alla tabella M.2-2.
2. È escluso l'impiego dei focolari predefiniti nei casi in cui si valuti che i focolari attesi risultino più gravosi di quelli previsti in tabella M.2-2.

Parametro	**Focolare predefinito**	
	per attività civile	**per altre attività**
Velocità caratt. di crescita dell'incendio t_α	150 s (*fast*)	75 s (*ultra-fast*)
RHR_{max} totale RHR_{max} per m^2 di superficie del focolare	5 MW 250-500 kW/m^2 [1]	50 MW 500 -1000 kW/m^2 [1]
Resa in particolato Y_{soot}	Pre flashover: 0,07 kg/kg [2,3] Post flashover: 0,14 kg/kg [2,3]	Pre flashover: 0,18 kg/kg [4] Post flashover: 0,36 kg/kg [4]
Resa in monossido di carbonio Y_{CO}	Pre flashover: 0,10 kg/kg [5] Post flashover: 0,40 kg/kg [5]	
Calore di combustione effettivo ΔH_C	20 MJ/kg [3]	
Resa in biossido di carbonio Y_{CO2}	1,5 kg/kg [3,6]	
Resa in acqua Y_{H2O}	0,82 kg/kg [3,6]	
Frazione di RHR(t) in irraggiamento (*Radiative fraction*)	35% [3]	

[1] Da impiegare in alternativa all'RHR_{max} totale, considerando la massima superficie del focolare, pari al compartimento antincendio nel caso di carico di incendio uniformemente distribuito, ma che può essere un valore inferiore nel caso d'incendio localizzato.
[2] Robbins A P, Wade C A, Study Report No.185 *"Soot Yield Values for Modelling Purposes – Residential Occupancies"*, BRANZ, 2008
[3] *"C/VM2 Verification method: Framework for fire safety design"*, New Zealand Building Code
[4] *"SFPE handbook of fire protection engineering"*, NFPA, 4th ed., 2008. Tabella 3-4.16, pag. 3-142, da *polyurethane flexible foams*.
[5] Stec A A, Hull T R, *"Fire Toxicity"*, Woodhead Pub., 2010. § 2.4 con Φ = 1,25 (*underventilated fire*)
[6] In alternativa alle rese Y_{CO2} e Y_{H2O}, si può imporre nel codice di calcolo il combustibile generico $CH_2O_{0,5}$.

Tabella M.2-2: Focolari predefiniti

M.2.8 Riferimenti

1. Dal punto di vista metodologico, in aggiunta alle indicazioni contenute nelle regole tecniche di prevenzione incendi, a titolo esemplificativo e non esaustivo, i seguenti documenti forniscono un'utile guida al professionista antincendio.
2. Identificazione degli scenari d'incendio:
    a. ISO 16732-1 *"Fire safety engineering - Fire risk assessment"*, descrive l'applicazione alla valutazione del rischio di incendio delle metodologie proprie dell'analisi di rischio, come l'albero dei guasti e l'albero degli eventi;
    b. NFPA 551 *"Guide for the evaluation of fire risk assessment"*.
3. Selezione degli scenari di incendio di progetto:
    a. ISO/TS 16733 *"Fire safety engineering - Selection of design fire scenarios and design fires";*
    b. NFPA 101 *"Life Safety Code"*.
4. Stima della curva RHR:
    a. Eurocodice 1, UNI EN 1991-1-2 Parte 1-2: Azioni in generale - Azioni sulle strutture esposte al fuoco;
    b. NFPA 92 *"Standard for smoke control systems";*
    c. NFPA 92B *"Smoke management systems in malls, atria, and large areas";*
    d. NFPA 555 *"Guide on methods for evaluating potential for room flash over"*.
5. Descrizione quantitativa del focolare:
    a. *"SFPE handbook of fire protection engineering"*, NFPA, 4th ed., 2008.

METODI

Capitolo M.3 Salvaguardia della vita con la progettazione prestazionale

M.3.1 Premessa

1. Nell'applicazione del metodo prestazionale alla sicurezza antincendio per la salvaguardia della vita, gli obiettivi del professionista antincendio possono essere:
   a. la dimostrazione diretta ed esplicita della possibilità per tutti gli occupanti di un'attività di raggiungere o permanere in un luogo sicuro, senza che ciò impedito da un'eccessiva esposizione ai prodotti dell'incendio;
   b. la dimostrazione della possibilità per i soccorritori di operare in sicurezza, secondo le indicazioni delle tabelle M.3-2 e M.3-3.
2. La progettazione deve seguire una delle procedure riconosciute a livello internazionale per valutare la posizione e la condizione degli occupanti durante l'evoluzione degli scenari d'incendio previsti per l'attività.

M.3.2 Progettazione prestazionale per la salvaguardia della vita

M.3.2.1 Criterio ideale

1. La progettazione ideale di un sistema d'esodo dovrebbe assicurare agli occupanti la possibilità di raggiungere un luogo sicuro in sicurezza. Questo è dunque il primo criterio da impiegare per la maggior parte degli occupanti dell'attività.
2. Esistono situazioni ove il criterio del comma 1 non è applicabile, in particolare per gli occupanti che si trovano nel compartimento di primo innesco dell'incendio.

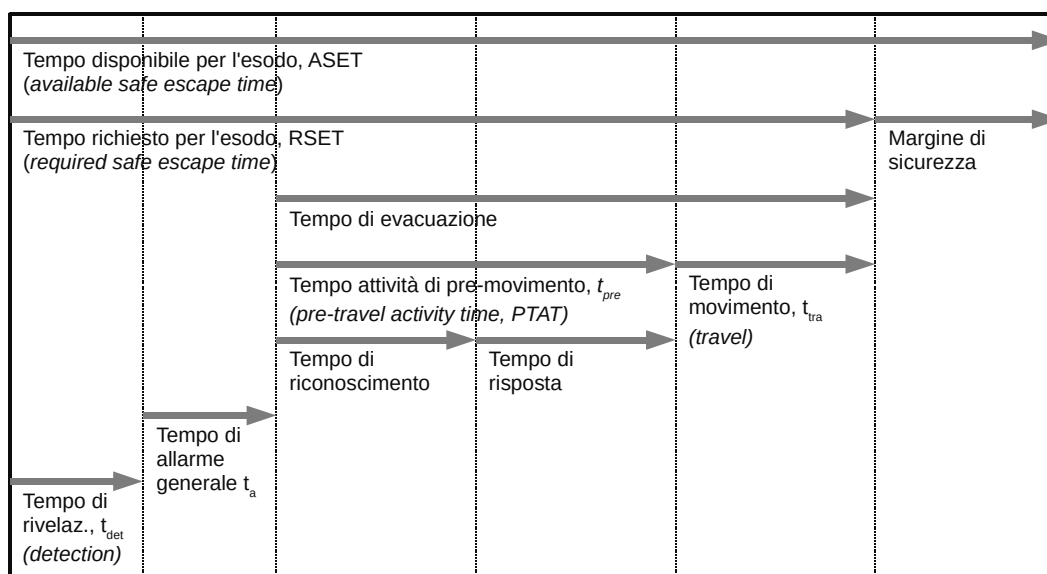



Illustrazione M.3-1: Confronto tra ASET ed RSET

M.3.2.2 Criterio di ASET > RSET

1. Per risolvere quanto previsto al comma 1 del paragrafo M.3.2.1, la norma introduce il criterio ASET > RSET. La progettazione prestazionale del sistema di vie d'esodo consiste sostanzialmente nel calcolo e nel confronto tra due intervalli di tempo così definiti:
   a. ASET, tempo disponibile per l'esodo (*available safe escape time);*
   b. RSET, tempo richiesto per l'esodo (*required safe escape time).*

2. Si considera efficace il sistema d'esodo se ASET > RSET, se cioè il tempo in cui permangono condizioni ambientali non incapacitanti per gli occupanti è superiore al tempo necessario perché essi possano raggiungere un luogo sicuro, non soggetto a tali condizioni ambientali sfavorevoli dovute all'incendio.

3. La differenza tra ASET ed RSET rappresenta il *margine di sicurezza* della progettazione prestazionale per la salvaguardia della vita:

   t_{marg} = ASET – RSET [s]

   Nel confronto tra diverse soluzioni progettuali, il professionista antincendio rende massimo[1] il margine di sicurezza t_{marg} in relazione alle ipotesi assunte, al fine di considerare l'incertezza nel calcolo dei tempi di ASET ed RSET.

   A meno di specifiche valutazioni si assume $t_{marg} \geq 100\% \cdot$ RSET. In caso di specifiche valutazioni sull'affidabilità dei dati di input impiegati nella progettazione prestazionale, è consentito assumere $t_{marg} \geq 10\% \cdot$ RSET.

   In ogni caso, il valore di t_{marg} non dovrà mai essere inferiore a 30 secondi.

1 Babrauskas V, Fleming J M, Don Russell B, *"RSET/ASET, a flawed concept for fire safety assessment"*, Fire and Materials 34:341-355, 2010.

M.3.3 Calcolo di ASET

1. *ASET,* il tempo a disposizione degli occupanti per mettersi in salvo, dipende strettamente dalle interazioni nel sistema incendio-edificio-occupanti: l'incendio si innesca, si propaga e diffonde nell'edificio i suoi prodotti, fumi e calore. L'edificio resiste all'incendio per mezzo delle misure protettive attive e passive: impianti antincendio, compartimentazioni, sistemi di controllo di fumo e calore. Gli occupanti sono esposti agli effetti dell'incendio in relazione alla attività che svolgono, alla loro posizione iniziale, al loro percorso nell'edificio ed alla condizione fisica e psicologica.
2. In conseguenza di quanto indicato al comma 1, ciascun occupante possiede un proprio valore di ASET. Tale complessità viene risolta dal professionista antincendio con considerazioni statistiche, con modelli di calcolo numerici o assumendo le ipotesi semplificative descritte nel paragrafo M.3.4.1.
3. Nei seguenti paragrafi si presentano i *metodi di calcolo* di ASET ammessi dalle norme:

   a. metodo di calcolo avanzato;

   b. metodo di calcolo semplificato.

M.3.3.1 Metodo di calcolo avanzato per ASET

1. Il calcolo di ASET richiede la stima delle concentrazioni di prodotti tossici, delle temperature e delle densità del fumo negli ambienti a seguito dell'incendio e la loro variazione nel tempo, in quanto gli occupanti possono muoversi nel fumo, che nei casi complessi può essere ragionevolmente elaborata solo con modelli di calcolo fluidodinamici. Sono infatti la tipologia dell'incendio e dell'attività che determinano complessivamente l'andamento di tali variabili con il tempo.
2. La norma ISO 13571 è il riferimento più autorevole per il calcolo ASET. ASET globale è ivi definito come il più piccolo tra gli ASET calcolati secondo quattro modelli:

   a. modello dei *gas tossici*;

   b. modello dei *gas irritanti*;

   c. modello del *calore*;

   d. modello dell'oscuramento della *visibilità* da fumo.

M.3.3.1.1 Modello gas tossici

1. Il modello dei gas tossici impiega il concetto di dose inalata (*exposure dose*) e di *FED (fractional effective dose)*. La *exposure dose* è definita come la misura della dose di un gas tossico disponibile per inalazione, cioè presente nell'aria inspirata, calcolata per integrazione della curva concentrazione-tempo della sostanza per il tempo di esposizione. La *FED* è il rapporto tra questa *exposure dose* e la dose del gas tossico che determina effetti incapacitanti sul soggetto medio esposto. Quando FED = 1 si considera incapacitato il soggetto medio.

   Nota: Per esempio, la dose incapacitante di CO, monossido di carbonio, prevista nella ISO 13571:2007 è pari a 35000 ppm · min. Ciò significa ipotizzare che il soggetto medio esposto ad una concentrazione di 3500 ppm per 10 minuti risulti incapacitato. In tal caso la sua FED è pari a 1 ed il suo ASET per il CO è pari a 10 minuti.

M.3.3.1.2 Modello gas irritanti

1. Il modello dei gas irritanti impiega il concetto di *FEC, fractional effective concentration.* La *FEC* è definita come il rapporto tra la concentrazione di un gas

irritante disponibile per inalazione e la concentrazione dello stesso gas che determina effetti incapacitanti sul soggetto medio esposto.

2. Al fine di semplificare l'analisi, qualora negli scenari di incendio di progetto non siano identificati nel focolare materiali combustibili suscettibili di costituire specifica sorgente di gas irritanti (es. sostanze o miscele pericolose, cavi elettrici in quantità significative...) la verifica del modello dei gas irritanti può essere omessa.

M.3.3.1.3 Modello calore

1. Per il modello del calore irraggiato e convettivo la norma propone un approccio, basato sulla FED, simile a quello dei dei gas tossici. L'equazione proposta è la seguente:

$$X_{FED} = \sum_{t1}^{t2} \left(\frac{1}{t_{Irad}} + \frac{1}{t_{Iconv}} \right) \Delta t \qquad \text{M.3-1}$$

I valori di t_{Irad} e t_{Iconv} sono i tempi di incapacitazione per calore radiante e calore convettivo calcolati con altre relazioni in funzione della condizione di abbigliamento dei soggetti, reperibili nella norma ISO 13571.

2. La verifica del modello del calore può essere semplificata assumendo conservativamente le seguenti *soglie di prestazione*:

   a. irraggiamento sugli occupanti ≤ 2,5 kW/m^2;

   b. temperatura ambiente sugli occupanti ≤ 60°C.

3. Tali valori corrispondono ad un ASET oltre i 30 minuti per qualsiasi condizione di abbigliamento.

M.3.3.1.4 Modello visibilità

1. Il modello dell'oscuramento della visibilità da fumo è basato sul concetto del minimo contrasto percettibile, cioè la minima differenza di luminosità visibile tra un oggetto e lo sfondo.

2. Per legare il valore della visibilità L alla massa volumica dei fumi ρ_{smoke}, si ricorre alla seguente correlazione sperimentale, applicata ad ogni punto del dominio di calcolo:

$$C = \sigma \rho_{smoke} L \qquad \text{M.3-2}$$

dove:

L visibilità [m]

C costante adimensionale pari a 3 per cartellonistica di esodo riflettente non illuminata o 8 per cartellonistica retroilluminata

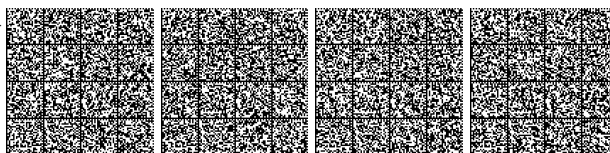
σ coefficiente massico di estinzione della luce pari a 10 m^2/g [m^2/g]

ρ_{smoke} massa volumica dei fumi (*smoke aerosol mass concentration*)[g/m^3]

Grazie a questa correlazione, i codici di calcolo fluidodinamico restituiscono direttamente la ρ_{smoke} e calcolano la visibilità L per ogni punto degli ambienti simulati.

M.3.3.1.5 Soglia di prestazione per FED e FEC

1. I valori di FED e FEC pari ad 1 sono associati ad effetti incapacitanti dell'esodo calibrati su occupanti di media sensibilità agli effetti dei prodotti dell'incendio.

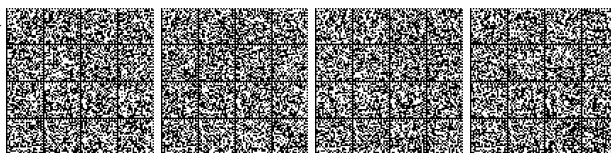
2. Per tenere conto delle categorie più deboli o più sensibili della popolazione, che risulterebbero incapacitate ben prima del raggiungimento di FED o FEC uguale a 1, si considera ragionevole impiegare il valore 0,1 come *soglia di prestazione* per FED e FEC (limitando a 1,1% gli occupanti incapacitati al raggiungimento della soglia secondo ISO 13571), lasciando però al professionista antincendio

l'onere di selezionare e giustificare il valore più adatto alla tipologia di popolazione coinvolta.

M.3.3.2 Metodo di calcolo semplificato per ASET

1. La ISO/TR 16738 prevede la possibilità di utilizzare l'ipotesi semplificativa della esposizione zero *(zero exposure)*.
2. Invece di procedere alla verifica di tutti i modelli di cui al paragrafo M.3.3.1, il professionista antincendio impiega le seguenti *soglie di prestazione,* molto conservative:
    a. altezza minima dei fumi stratificati dal piano di calpestio pari a 2 m, al di sotto del quale permanga lo strato d'aria indisturbata e
    b. temperatura media dello strato di fumi caldi non superiore a 200°C.

    Questi criteri permettono agli occupanti la fuga in aria indisturbata, non inquinata dai prodotti della combustione, ed un valore dell'irraggiamento dai fumi cui sono esposti inferiore a 2,5 kW/m^2: sono dunque automaticamente soddisfatti tutti i modelli di cui al paragrafo M.3.3.1 e l'analisi è notevolmente semplificata perché non occorre eseguire calcoli di esposizione degli occupanti a tossici, irritanti, calore e oscuramento della visibilità. È infatti sufficiente valutare analiticamente o con modelli numerici a zone o di campo l'altezza dello strato dei fumi *pre-flashover* nell'edificio.

M.3.3.3 Campo di applicabilità del metodo semplificato

1. Il metodo di calcolo semplificato di cui al paragrafo M.3.3.2 è applicabile, solo se la potenza del focolare rapportata alla geometria dell'ambiente è sufficiente a garantire la formazione dello strato di fumi caldi superiore: il professionista antincendio è tenuto a verificare che tale condizione si verifichi.

M.3.4 Calcolo di RSET

1. RSET è calcolato tra l'innesco dell'incendio ed il momento in cui gli occupanti dell'edificio raggiungono un luogo sicuro. Anche RSET dipende dalle interazioni del sistema incendio-edificio-occupanti: la fuga degli occupanti è fortemente condizionata dalle geometrie dell'edificio ed è rallentata dagli effetti dell'incendio.

2. Il documento di riferimento per il calcolo di RSET è la ISO/TR 16738.

3. RSET è determinato da varie componenti, come il *tempo di rivelazione (detection)* t_{det}, il *tempo di allarme generale* t_a, il *tempo di pre-movimento (pre-travel activity time, PTAT)* t_{pre}, il *tempo di movimento (travel)* t_{tra}:

$$RSET = t_{det} + t_a + t_{pre} + t_{tra} \qquad \text{M.3-3}$$

4. Al fine del calcolo di RSET il professionista antincendio deve sviluppare lo *scenario comportamentale di progetto* più appropriato per il caso specifico, perché l'attività di pre-movimento e le velocità dell'esodo dipendono dalla tipologia di popolazione considerata e dalle modalità d'impiego dell'edificio.

Nota I parametri variano notevolmente se gli occupanti sono svegli ed hanno familiarità con l'edificio, come in un edificio scolastico, o dormono e non conoscono la struttura, come in una struttura alberghiera.

5. Come già indicato per ASET, ciascun occupante possiede un proprio valore anche di RSET.

M.3.4.1 Tempo di rivelazione

1. Il *tempo di rivelazione* t_{det} è determinato dalla tipologia di sistema di rivelazione e dallo scenario di incendio. E' il tempo necessario al sistema di rivelazione automatico per accorgersi dell'incendio. Viene calcolato analiticamente o con apposita modellizzazione numerica degli scenari d'incendio e del sistema di rivelazione.

M.3.4.2 Tempo di allarme generale

1. Il *tempo di allarme generale* t_a è il tempo che intercorre tra la rivelazione dell'incendio e la diffusione dell'informazione agli occupanti, dell'allarme generale.

2. Il tempo di allarme generale sarà dunque:

   a. pari a zero, quando la rivelazione attiva direttamente l'allarme generale dell'edificio;

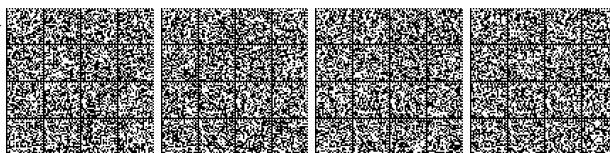
   b. pari al ritardo valutato dal professionista antincendio, se la rivelazione allerta una centrale di gestione dell'emergenza che verifica l'evento ed attiva poi l'allarme manuale.

3. Negli edifici grandi e complessi si deve tenere conto della modalità di allarme che può essere diversificata, ad esempio, nel caso di una evacuazione per fasi multiple.

M.3.4.3 Tempo di attività pre-movimento

1. Il *tempo di attività pre-movimento* t_{pre} è l'oggetto della valutazione più complessa, perché si tratta del tempo necessario agli occupanti per svolgere una serie di attività che precedono il movimento vero e proprio verso il luogo sicuro. La letteratura[2] indica che questa fase occupa spesso la maggior parte del tempo totale di esodo.

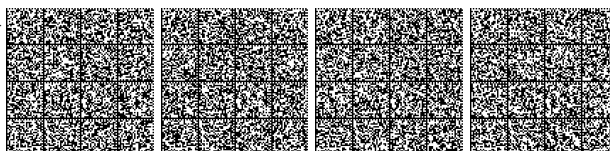
---

2 Proulx G, “Movement of people: the evacuation timing”, in The SFPE Handbook of fire protection engineering, 3rd edition, NFPA, 2002

2. Il tempo t_{pre} è composto da un tempo di *riconoscimento (recognition)* e da uno di *risposta (response).*
3. Durante il tempo di riconoscimento gli occupanti continuano le attività che stavano svolgendo prima dell'allarme generale, finché riconoscono l'esigenza di rispondere all'allarme.
4. Nel tempo di risposta gli occupanti cessano le loro attività normali e si dedicano ad attività legate allo sviluppo dell'emergenza, quali: raccolta di informazioni sull'evento, arresto e messa in sicurezza delle apparecchiature, raggruppamento del proprio gruppo (lavorativo o familiare), lotta all'incendio, ricerca e determinazione della via d'esodo appropriata *(wayfinding)* ed altre attività a volte anche errate ed inappropriate.
5. A seconda dello scenario comportamentale di progetto, questi tempi possono durare anche alcune decine di minuti. Nella tabella M.3-1 si riportano alcuni esempi di valutazione tratti dal ISO TR 16738.
6. Il professionista antincendio può impiegare valori diversi da quelli indicati in letteratura purché adeguatamente giustificati, anche in riferimento a prove di evacuazione riportate nel registro dei controlli.

Parametri di descrizione dell'attività tratto da ISO TR 16738	**Tempi di attività di pre-movimento ISO TR 16738**	
	$\Delta t_{pre\ (1st)}$ primi occupanti in fuga	**$\Delta t_{pre\ (99th)}$ ultimi occupanti in fuga**
Esempio 1: albergo di media complessità • *occupanti: Ciii, sleeping and unfamiliar;* • sistema di allarme: rivelazione automatica ed allarme generale mediato dall'intervento di verifica dei dipendenti; • complessità geometrica edificio: *edificio multipiano e layout semplice;* • gestione della sicurezza: *ordinaria*.	20'	40'
Esempio 2: grande attività produttiva • occupanti: *A, awake and familiar;* • sistema di allarme: rivelazione automatica ed allarme generale mediato dall'intervento di verifica dei dipendenti; • complessità geometrica edificio: edificio multipiano e layout complesso; • gestione della sicurezza: *ordinaria*.	1' 30”	3' 30”
Esempio 3: residenza sanitaria assistenziale • occupanti: *D, sleeping and unfamiliar;* • sistema di allarme: rivelazione automatica ed allarme generale mediato dall'intervento di verifica dei dipendenti; • complessità geometrica edificio: edificio multipiano e layout semplice; • gestione della sicurezza: *ordinaria*; • presenza di addetti in quantità sufficiente a gestire l'evacuazione dei diversamente abili.	5'	10'

Tabella M.3-1: Esempi di valutazione del tempo di pre-movimento, tratto da ISO TR 16738

M.3.4.4 Tempo di movimento

1. Il *tempo di movimento* t_{tra} è il tempo impiegato dagli occupanti per raggiungere un luogo sicuro dal termine delle attività di pre-movimento appena descritte.
2. Il t_{tra} è calcolato in riferimento ad alcune variabili:

a. la distanza degli occupanti o gruppi di essi dalle vie d'esodo;

b. le velocità d'esodo, che dipendono dalla tipologia degli occupanti e dalle loro interazioni con l'ambiente costruito e gli effetti dell'incendio. È dimostrato che la presenza di fumi e calore rallenta notevolmente la velocità d'esodo i funzione delle condizioni di visibilità;

c. la portata delle vie d'esodo, dovuta a geometria, dimensioni, dislivelli ed ostacoli.

3. Nella realtà, quando gli occupanti di edifici densamente affollati fuggono lungo le vie d'esodo, si formano lunghe file nei restringimenti, inoltre secondo lo sviluppo degli scenari di incendio di progetto presi in esame, alcuni percorsi possono diventare impercorribili o bloccati.

   Il calcolo del t_{tra} deve tenere conto di questi fenomeni.

4. Attualmente si impiegano comunemente due famiglie di modelli per il calcolo del tempo di movimento: *modelli idraulici* e *modelli agent based.*

5. I modelli idraulici predicono con ragionevole precisione alcuni aspetti del movimento degli occupanti (es. flussi attraverso le uscite), ma non includono fattori importanti del comportamento umano, come la familiarità con l'edificio, le interazioni persona-persona e l'effetto del fumo sul movimento.

6. Altri tipi di modelli (es. *macroscopic/microscopic, coarse network/fine network/*

   continous models) sono oggetto di intensa ricerca scientifica e di sperimentazione; attualmente esistono ancora solo validazioni parziali dei risultati. Pertanto i risultati devono essere valutati con cautela.

M.3.5 Soglie di prestazione per la salvaguardia della vita

1. Le soglie di prestazione per la salvaguardia della vita determinano l'incapacitazione degli occupanti e dei soccorritori quando sottoposti agli effetti dell'incendio.

2. Il professionista antincendio sceglie idonee soglie di prestazione per la specifica attività, in relazione agli scenari di incendio di progetto, ed in particolare in riferimento alle caratteristiche degli occupanti coinvolti (es. anziani, bambini, disabilità, ...).

3. Il rispetto delle soglie di prestazione per la salvaguardia della vita deve essere verificato:

   a. per gli *occupanti*: in tutte le zone dell'attività dove esiste contemporanea presenza di occupanti, stanziali o in movimento, e di effetti dell'incendio.

   b. per i *soccorritori*:

      i. solo qualora essi abbiano un ruolo ben definito nella pianificazione d'emergenza dell'attività,

      ii. in tutte le zone dell'attività dove esiste contemporanea presenza di soccorritori, stanziali o in movimento, e di effetti dell'incendio.

4. A titolo di esempio, si riportano nelle tabelle M.3-2 e M.3-3 delle soglie di prestazione per occupanti e soccorritori con riferimento ai metodi di calcolo avanzato e semplificato.

Modello	Prestazione	Soglia di prestazione	Riferimento
Oscuramento della visibilità da fumo	Visibilità minima di pannelli riflettenti, non retroilluminati, valutata ad altezza 1,80 m dal piano di calpestio	Occupanti: 10 m Occupanti in locali di superficie lorda < $100m^2$: 5 m	ISO 13571-2012.
		Soccorritori: 5 m Soccorritori n locali di superficie lorda < $100m^2$: 2,5 m	[1]
Gas tossici	FED, *fractional effective dose* e FEC, *fractional effective concentration* per esposizione a gas tossici e gas irritanti, valutata ad altezza 1,80 m dal piano di calpestio	Occupanti: 0,1	ISO 13571-2012, limitando a 1,1% gli occupanti incapacitati al raggiungimento della soglia
		Soccorritori: nessuna valutazione	--
Calore	Temperatura massima di esposizione	Occupanti: 60°C	ISO 13571-2012
		Soccorritori: 80°C	[1]
Calore	Irraggiamento termico massimo da tutte le sorgenti (incendio, effluenti dell'incendio, struttura) di esposizione degli occupanti	Occupanti: 2,5 kW/m^2	ISO 13571-2012, per esposizioni maggiori di 30 minuti, senza modifica significativa dei tempi di esodo (2,5 kW/m^2).
		Soccorritori: 3 kW/m^2	[1]
[1] Ai fini di questa tabella, per *soccorritori* si intendono i componenti delle squadre aziendali opportunamente protetti ed addestrati alla lotta antincendio, all'uso dei dispositivi di protezione delle vie aeree, ad operare in condizioni di scarsa visibilità. Ulteriori indicazioni possono essere desunte ad esempio da documenti dell'Australian Fire Authorities Council (AFAC) per *hazardous conditions.*			

Tabella M.3-2: Esempio di soglie di prestazione impiegabili con il metodo di calcolo avanzato

Prestazione	Soglia di prestazione	Riferimento
Altezza minima dei fumi stratificati dal piano di calpestio al di sotto del quale permanga lo strato d'aria indisturbata	Occupanti: 2 m	Ridotto da ISO TR 16738-2009, section 11.2
	Soccorritori: 1,5 m	[1]
Temperatura media dello strato di fumi caldi	Occupanti: 200°C	ISO TR 16738-2009, section 11.2
	Soccorritori: 250°C	[1]
[1] Ai fini di questa tabella, per *soccorritori* si intendono i componenti delle squadre aziendali opportunamente protetti ed addestrati alla lotta antincendio, all'uso dei dispositivi di protezione delle vie aeree, ad operare in condizioni di scarsa visibilità. Ulteriori indicazioni possono essere desunte ad esempio da documenti dell'Australian Fire Authorities Council (AFAC) per *hazardous conditions*.		

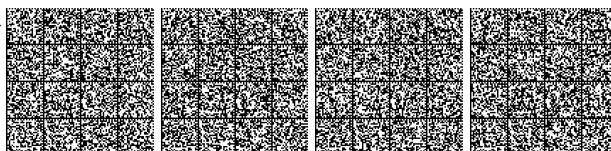
Tabella M.3-3: Esempio di soglie di prestazione impiegabili con il metodo di calcolo semplificato

M.3.6 Riferimenti

1. La salvaguardia della vita (*life safety*), che comprende le problematiche legate all'evacuazione dell'edificio, è il sottosistema 6 della BS 7974.
2. Il documento specifico di riferimento per la progettazione del sistema d'esodo è il *published document* PD 7974-6 "*The application of fire safety engineering principles to fire safety design of buildings – Part 6: Human factors: Life safety strategies – Occupant evacuation, behaviour and condition (Sub-system 6)*."
3. L'ISO ha pubblicato due documenti fondamentali per analisi degli aspetti più tecnici della progettazione della *life safety*:
   a. ISO 13571 "*Life-threatening components of fire – Guidelines for the estimation of time to compromised tenability in fires";*
   b. ISO/TR 16738 "*Fire-safety engineering – Technical information on methods for evaluating behaviour and movement of people".*

15A06189

LOREDANA COLECCHIA, *redattore* DELIA CHIARA, *vice redattore*

(WI-GU-2015-SON-044) Roma, 2015 - Istituto Poligrafico e Zecca dello Stato S.p.A.

MODALITÀ PER LA VENDITA

La «Gazzetta Ufficiale» e tutte le altre pubblicazioni dell'Istituto sono in vendita al pubblico:

- **— presso il punto vendita dell'Istituto in piazza G. Verdi, 1 - 00198 Roma ☎ 06-8549866**
- **— presso le librerie concessionarie riportate nell'elenco consultabile sui siti www.ipzs.it e www.gazzettaufficiale.it.**

L'Istituto conserva per la vendita le Gazzette degli ultimi 4 anni fino ad esaurimento. Le richieste per corrispondenza potranno essere inviate a:

Istituto Poligrafico e Zecca dello Stato S.p.A.
Vendita Gazzetta Ufficiale
Via Salaria, 1027
00138 Roma
fax: 06-8508-3466
e-mail: informazioni@gazzettaufficiale.it

avendo cura di specificare nell'ordine, oltre al fascicolo di GU richiesto, l'indirizzo di spedizione e di fatturazione (se diverso) ed indicando i dati fiscali (codice fiscale e partita IVA, se titolari) obbligatori secondo il DL 223/2007. L'importo della fornitura, maggiorato di un contributo per le spese di spedizione, sarà versato in contanti alla ricezione.

DELLA REPUBBLICA ITALIANA

CANONI DI ABBONAMENTO (salvo conguaglio)
validi a partire dal 1° OTTOBRE 2013

GAZZETTA UFFICIALE - PARTE I (legislativa)

			CANONE DI ABBONAMENTO
Tipo A	Abbonamento ai fascicoli della serie generale, inclusi tutti i supplementi ordinari:		
	*(di cui spese di spedizione € 257,04)**	- annuale	€ **438,00**
	*(di cui spese di spedizione € 128,52)**	- semestrale	€ **239,00**
Tipo B	Abbonamento ai fascicoli della serie speciale destinata agli atti dei giudizi davanti alla Corte Costituzionale:		
	*(di cui spese di spedizione € 19,29)**	- annuale	€ **68,00**
	*(di cui spese di spedizione € 9,64)**	- semestrale	€ **43,00**
Tipo C	Abbonamento ai fascicoli della serie speciale destinata agli atti della UE:		
	*(di cui spese di spedizione € 41,27)**	- annuale	€ **168,00**
	*(di cui spese di spedizione € 20,63)**	- semestrale	€ **91,00**
Tipo D	Abbonamento ai fascicoli della serie destinata alle leggi e regolamenti regionali:		
	*(di cui spese di spedizione € 15,31)**	- annuale	€ **65,00**
	*(di cui spese di spedizione € 7,65)**	- semestrale	€ **40,00**
Tipo E	Abbonamento ai fascicoli della serie speciale destinata ai concorsi indetti dallo Stato e dalle altre pubbliche amministrazioni:		
	*(di cui spese di spedizione € 50,02)**	- annuale	€ **167,00**
	*(di cui spese di spedizione € 25,01)**	- semestrale	€ **90,00**
Tipo F	Abbonamento ai fascicoli della serie generale, inclusi tutti i supplementi ordinari, e dai fascicoli delle quattro serie speciali:		
	*(di cui spese di spedizione € 383,93)**	- annuale	€ **819,00**
	*(di cui spese di spedizione € 191,46)**	- semestrale	€ **431,00**

N.B.: L'abbonamento alla GURI tipo A ed F comprende gli indici mensili

CONTO RIASSUNTIVO DEL TESORO

Abbonamento annuo (incluse spese di spedizione) € **56,00**

PREZZI DI VENDITA A FASCICOLI
(Oltre le spese di spedizione)

Prezzi di vendita:		
serie generale	€	1,00
serie speciali (escluso concorsi), ogni 16 pagine o frazione	€	1,00
fascicolo serie speciale, *concorsi*, prezzo unico	€	1,50
supplementi (ordinari e straordinari), ogni 16 pagine o frazione	€	1,00
fascicolo Conto Riassuntivo del Tesoro, prezzo unico	€	6,00

I.V.A. 4% a carico dell'Editore

PARTE I - 5ª SERIE SPECIALE - CONTRATTI PUBBLICI

*(di cui spese di spedizione € 129,11)**	- annuale	€ **302,47**
*(di cui spese di spedizione € 74,42)**	- semestrale	€ **166,36**

GAZZETTA UFFICIALE - PARTE II

*(di cui spese di spedizione € 40,05)**	- annuale	€ **86,72**
*(di cui spese di spedizione € 20,95)**	- semestrale	€ **55,46**

Prezzo di vendita di un fascicolo, ogni 16 pagine o frazione (oltre le spese di spedizione) € 1,01 (€ 0,83 + IVA)

Sulle pubblicazioni della 5° Serie Speciale e della Parte II viene imposta I.V.A. al 22%.
Si ricorda che, in applicazione della legge 190 del 23 dicembre 2014 articolo 1 comma 629, gli enti dello Stato ivi specificati sono tenuti a versare all'Istituto solo la quota imponibile relativa al canone di abbonamento sottoscritto. Per ulteriori informazioni contattare la casella di posta elettronica abbonamenti@gazzettaufficiale.it.

RACCOLTA UFFICIALE DEGLI ATTI NORMATIVI

Abbonamento annuo		€ **190,00**
Abbonamento annuo per regioni, province e comuni - SCONTO 5%		€ **180,50**
Volume separato (oltre le spese di spedizione)	€ 18,00	

I.V.A. 4% a carico dell'Editore

Per l'estero, i prezzi di vendita (in abbonamento ed a fascicoli separati) anche per le annate arretrate, compresi i fascicoli dei supplementi ordinari e straordinari, devono intendersi raddoppiati. Per il territorio nazionale, i prezzi di vendita dei fascicoli separati, compresi i supplementi ordinari e straordinari, relativi anche ad anni precedenti, devono intendersi raddoppiati. Per intere annate è raddoppiato il prezzo dell'abbonamento in corso. Le spese di spedizione relative alle richieste di invio per corrispondenza di singoli fascicoli vengono stabilite di volta in volta in base alle copie richieste. Eventuali fascicoli non recapitati potranno essere forniti gratuitamente entro 60 giorni dalla data di pubblicazione del fascicolo. Oltre tale periodo questi potranno essere forniti soltanto a pagamento.

N.B. - La spedizione dei fascicoli inizierà entro 15 giorni dall'attivazione da parte dell'Ufficio Abbonamenti Gazzetta Ufficiale.

RESTANO CONFERMATI GLI SCONTI COMMERCIALI APPLICATI AI SOLI COSTI DI ABBONAMENTO

* tariffe postali di cui alla Legge 27 febbraio 2004, n. 46 (G.U. n. 48/2004) per soggetti iscritti al R.O.C.

€ 15,00